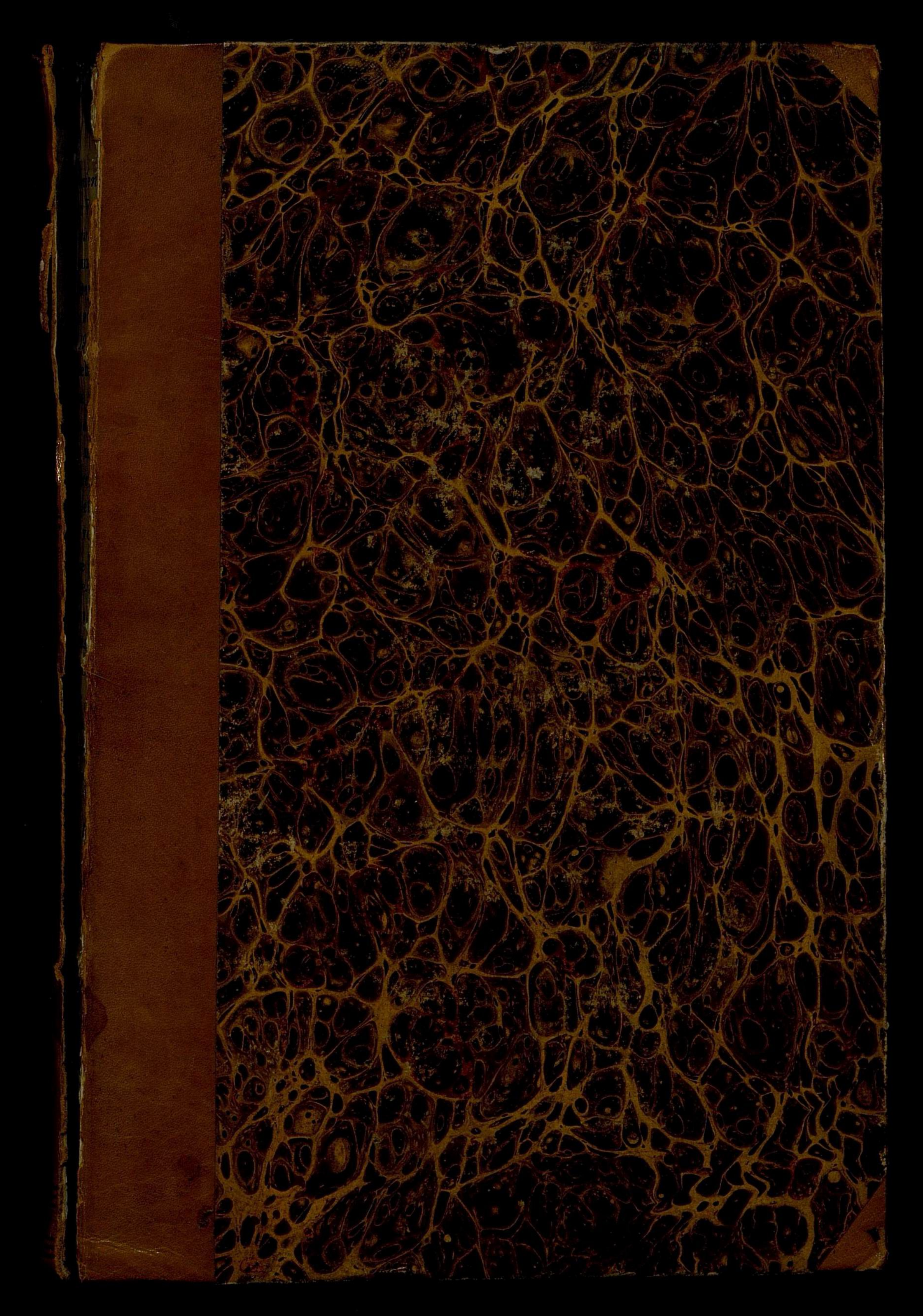
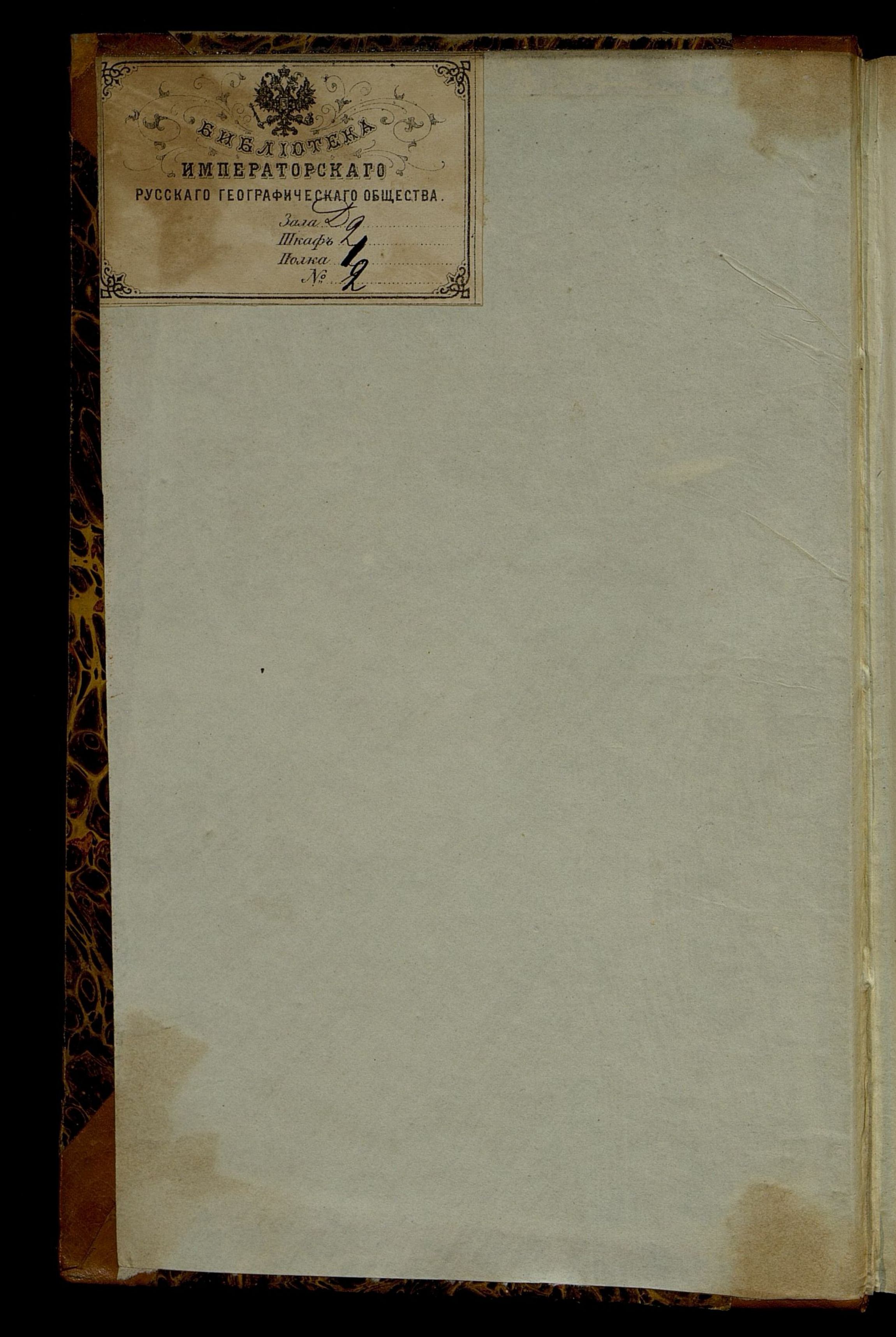




БИБЛІОТЕКА
ИМПЕРАТОРСКАГО
РУССКАГО ГЕОГРАФИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.
Зала D2
Шкафъ 2
Полка 1
№ 2

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

или

собраніе свѣдѣній

о

горномъ и соляномъ дѣлѣ,

съ присовокупленіемъ

новыхъ открытій по наукамъ,

къ сему предмету относящимся.

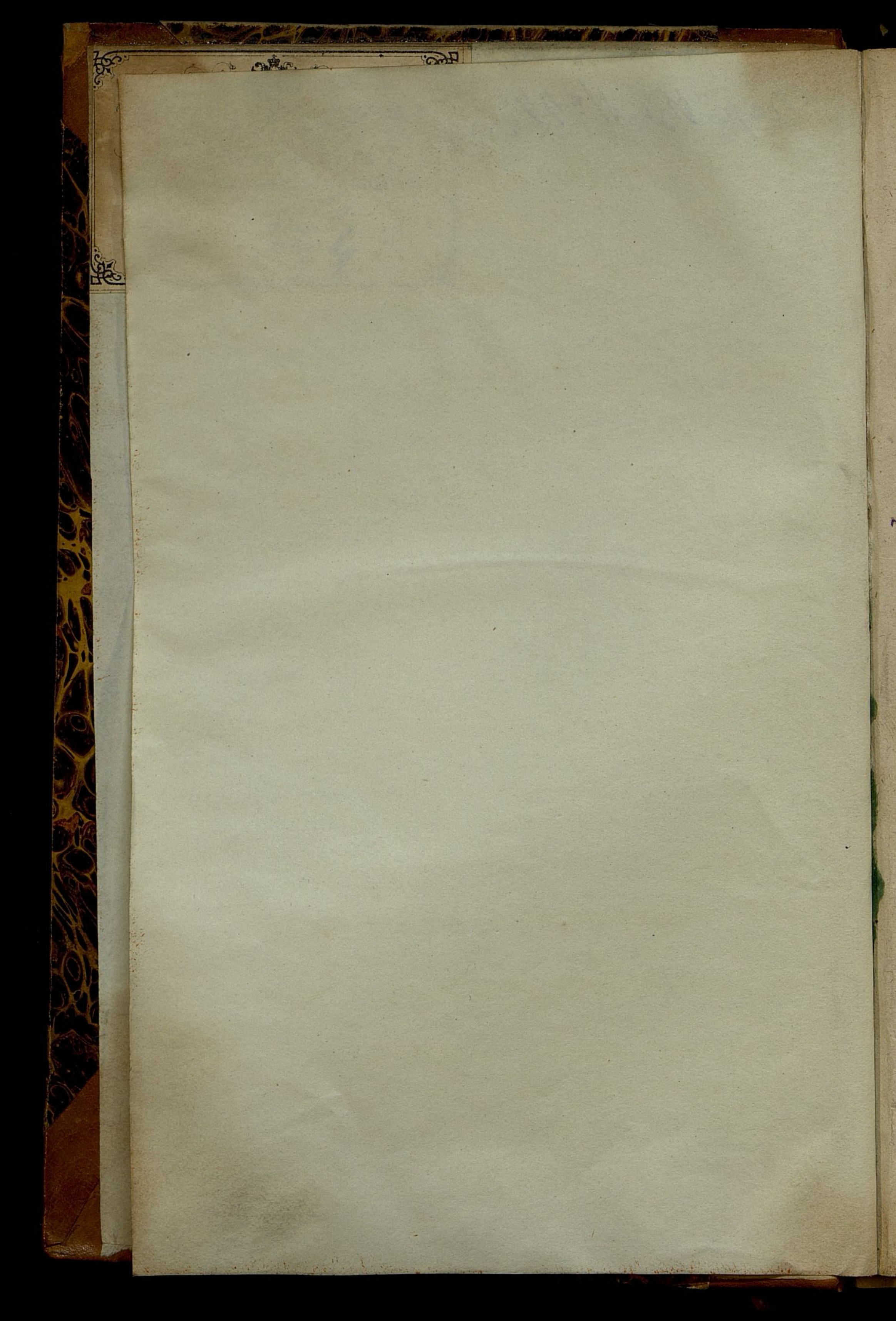
ЧАСТЬ III.

КНИЖКА VII.

САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

Въ типографіи И. Глазунова и Ко.

[illegible]



ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ,

или

СОБРАНІЕ СВѢДѢНІЙ

о

ГОРНОМЪ И СОЛЯНОМЪ ДѢЛѢ,

съ присовокупленіемъ

НОВЫХЪ ОТКРЫТІЙ ПО НАУКАМЪ,

къ сему предмету относящимся.

ЧАСТЬ III.

КНИЖКА VII.



САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

Въ типографіи И. Глазунова и К°.

1847.

ПЕЧАТАТЬ ПОЗВОЛЯЕТСЯ

съ тѣмъ, чтобы по отпечатаніи представлено было въ Цензурный Комитетъ узаконенное число экземпляровъ. С. Петербургъ, 1 Сентября 1847 года.

Ценсоръ С. Куторга.

I.

ГОРНОЕ ДѢЛО.

МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ИСКУССТВО.

Учебное руководство для воспитанниковъ Горнаго Института.

Составленное Корпуса Горныхъ Инженеровъ Капитаномъ Ольшевымъ 2-мъ.

1847 года.

Предметъ Маркшейдерскаго искусства.

При каждомъ рудникѣ, правильно разработываемомъ, должны находиться вѣрные планы всѣмъ его работамъ. Вообще эти, рудничные, планы бываютъ двухъ родовъ,—общіе и частные. На общихъ планахъ изображаются: 1) главные пункты земной поверхности, съ показаніемъ простиранія разработываемыхъ мѣсторожденій, и 2) вертикальные разрѣзы,

перпендикулярные къ простиранiямъ мѣсторожденiй, съ показанiемъ геогностическаго строенiя почвы. Частные планы рудника изображаютъ собою горизонтальную и вертикальную проэкцiи всѣхъ подземныхъ выработокъ.

Планы, съ изображенiемъ земной поверхности, составляются по общимъ правиламъ топографiи, а для вертикальныхъ разрѣзовъ надо, предварительно, изслѣдовать мѣстность въ геогностическомъ отношенiи, и потомъ начертить ее сообразуясь съ условiями, принятыми въ геогнозiи, для означенiя горныхъ породъ.

Дѣланiе частныхъ плановъ, то есть изображенiе подземныхъ выработокъ въ горизонтальныхъ и вертикальныхъ плоскостяхъ, и кромѣ того рѣшенiе всѣхъ вопросовъ, какiе могутъ встрѣтиться при проводѣ выработокъ, составляетъ предметъ *Маркшейдерскаго искусства* (Markscheidekunst), или *подземной геометрiи* (Géométrie souterraine).

При составленiи подземныхъ плановъ и разрѣшенiи Маркшейдерскихъ вопросовъ встрѣчается надобность—знать возвышенiе одной точки надъ другою, или имѣть профиль данной мѣстности, что достигается посредствомъ нивелированiя, а потому разсмотримъ предварительно различные способы этого дѣйствiя.

Нивелированіе.

Предметъ нивелированія и раздѣленіе его.

Когда двѣ или нѣсколько точекъ расположены на одной сферической поверхности, параллельной поверхности стоячихъ водъ (океана), тогда говорятъ, что эти точки принадлежатъ одному горизонту; потому что всѣ онѣ, въ этомъ случаѣ, будутъ въ одинаковомъ разстояніи отъ центра земнаго шара. Когда точки, напримѣръ A и B (фигура 1) будутъ расположены на двухъ отдѣльныхъ сферическихъ плоскостяхъ $x x'$, $y y'$, въ такомъ случаѣ часть $AD = BO$, отвѣсной линіи, взятой по направленію радіуса земли $A C$, называется высотою точки A надъ точкою B или разностію между ихъ горизонтами.

Опредѣленіе таковыхъ высотъ или разностей горизонтовъ точекъ земной поверхности составляетъ предметъ *нивелированія.*

Смотря по цѣли, съ которою производится нивелированіе, его можно раздѣлить на *топографическое, геодезическое* и *барометрическое.*

Топографическое нивелированіе обыкновенно употребляется для составленія профили данной мѣстности, или для опредѣленія разности горизонтовъ, которые отстоятъ одинъ отъ другаго не въ дальномъ разстояніи. Дѣйствіе этого нивелированія состоитъ въ томъ, что опредѣляютъ, помощію нивелирныхъ инструментовъ, отвѣсное разстояніе $B M$ между гори-

зонтомъ x x', нижней точки, и прямою линіею A M, проведенною, по направленію касательному, къ горизонту y y', верхней точки A. Очевидно, для искомаго разстоянія B O, между горизонтами, надо изъ всей высоты B M отнять высоту M O, называемую *погрѣшностію отъ сферическаго вида земли.*

Геодезическое нивелированіе преимущественно употребляется для опредѣленія разности горизонтовъ точекъ, при составленіи тригонометрической сѣти, и также для измѣренія высокихъ горъ. Дѣйствіе этого нивелированія состоитъ въ томъ, что сначала опредѣляютъ, длину дуги B D, и зенительное разстояніе Z A B, одной изъ точекъ, а потомъ, посредствомъ вычисленій, находятъ искомую разность B O, между горизонтами данныхъ точекъ.

Барометрическое нивелированіе, котораго дѣйствіе состоитъ въ опредѣленіи разностей давленія столбовъ воздуха, исключительно употребляется для измѣренія горъ или вообще отвѣсныхъ высотъ въ отношеніи горизонта океана.

Топографическое нивелированіе.

Для производства топографическаго нивелированія употребляются различные нивелирные инструменты. Мы опишемъ наиболѣе употребительнѣйшіе.

Висячій уровень. Этотъ инструментъ состоитъ изъ мѣднаго полукруга (фигура 2) около 4 дюймовъ въ

діаметрѣ. Въ центрѣ его находится не большое отверстіе, чрезъ которое проходитъ тонкій шелковый снурокъ или конскій волосъ, съ привѣшеннымъ къ нему отвѣсомъ. Мѣдный полукругъ дѣлится, два раза, на 90°. Когда діаметръ А А′ будетъ приведенъ въ горизонтальное положеніе, тогда отвѣсъ долженъ проходить чрезъ 0° дѣленія полукруга. На концахъ діаметра А А′ находятся крючки, посредствомъ которыхъ инструментъ, во время нивелированія, привѣшивается къ натянутому снурку.

Хорошее устройство инструмента должно удовлетворять условіямъ:

1) Чтобъ градусное дѣленіе было вѣрное.

2) Чтобъ линія, проходящая чрезъ центръ крючковъ, была параллельна діаметру А А′.

3) Чтобъ инструментъ былъ легокъ. Первое и второе условія повѣряются такъ:—инструментъ привѣшиваютъ къ натянутому снурку и замѣчаютъ число градусовъ, показываемыхъ отвѣсомъ. Потомъ его снимаютъ и снова привѣшиваютъ, къ тому же снурку, противуположными концами; если отвѣсъ покажетъ одинаковое число градусовъ, съ первымъ наблюденіемъ, это будетъ признакомъ исправности инструмента.

Къ висячему уровню, во время производства нивелированія, должны принадлежать:

1) Два деревянные кола (фигура 3), между которыми натягивается снуръ.

2) Шелковый или конопляный снурокъ, около одной линіи толщиною и до 10 саженъ длиною.

3) Мѣдная цѣпь, длиною въ 5 или 10 саженъ, съ десятичнымъ дѣленіемъ.

Производство нивелированія. Предварительно заготовляется журналъ такой формы:

Дневный журналъ съемки, произведенной висячимъ уровнемъ.

1.	2.	3.	4.
№ Стана.	Длина въ саженяхъ.	Наклоненіе въ градусахъ.	Примѣчаніе.
1	9,75	$7\frac{1}{2}^{\circ}$ $8\frac{1}{2}^{\circ}$ } П.	
2	4,5	$10\frac{1}{2}^{\circ}$ В.	
3	7	$8\frac{1}{2}^{\circ}$ 9° } В.	
4	8,5	$5\frac{1}{2}^{\circ}$ 6° } П.	

Потомъ приступаютъ къ самому нивелированію. Положимъ, что требуется сдѣлать профиль мѣстности А В и узнать, чѣмъ точка А выше или ниже точки В (фигура 4). Въ точкѣ А, отъ которой начинается нивелированіе, вколачиваютъ колъ, потомъ отойдя отъ точки А на нѣкоторое разстояніе, смотря по мѣстоположенію, вколачиваютъ другой колъ, на одной высотѣ съ первымъ отъ поверхности земли. Между кольями натягиваютъ снурокъ. Въ средину натянутаго снурка привѣшиваютъ висячій уровень, отвѣсъ котораго покажетъ число градусовъ, составляемыхъ направленіемъ перваго стана съ горизонтомъ. Эти градусы вносятся въ журналъ съ прибавленіемъ буквъ В или П (возстаніе, паденіе), смотря потому—будетъ ли мѣстность возвышаться или понижаться, начиная отъ первой точки А. Когда длина снурка довольно большая, тогда отъ тяжести инструмента снурокъ можетъ погнуться; а потому, для избѣжанія не вѣрности въ показаніи градусовъ, уровень привѣшиваютъ въ двухъ точкахъ, равноотстоящихъ отъ концовъ снурка, и замѣченные градусы вносятъ въ журналъ. Наконецъ, посредствомъ цѣпи, измѣряютъ длину снурка или все равно разстояніе между конечными точками стана.

Окончивши первый станъ, приступаютъ ко второму, началомъ котораго будетъ конецъ перваго стана, и продолжаютъ такимъ образомъ нивелированіе по всему протяженію данной мѣстности.

Вычерчиванiе профили. Чтобы сдѣлать профиль, нивелируемой мѣстности, надо предварительно, по дневному журналу, вычислить горизонтальныя и вертикальныя проэкцiи всѣхъ становъ.

Горизонтальная и вертикальная проэкцiи представляютъ собою катеты прямоугольнаго треугольника, у котораго ипотепуза,—замѣченная въ журналѣ,—длина стана, а уголъ, составляемый ею съ горизонтальною проэкцiею, есть замѣченное въ журналѣ наклоненiе стана. По правилу рѣшенiя прямоугольнаго треугольника, горизонтальная проэкцiя получится, когда длина стана помножится на косинусъ угла наклоненiя и произведенiе раздѣлится на табличный радiусъ, а для вертикальной проэкцiи длина стана множится на синусъ угла наклоненiя и произведенiе дѣлится то же на табличный радiусъ.

Возьмемъ для примѣра замѣченныя величины въ журналѣ для перваго стана. Длина стана 9,75 саженъ, уголъ наклоненiя 8°, какъ среднее ариѳметическое число между градусами $7\frac{1}{2}°$ и $8\frac{1}{2}°$ журнала.

$$\text{Горизонтальная проэкцiя} = \frac{9,75 \times \cos. 8^{0}}{R}.$$

$$\text{Вертикальная проэкцiя} = \frac{9,75 \times \sin. 8^{0}}{R}$$

Взявши логариѳмъ,

Log. гориз. проэкцiи = Log. 9,75 + Log. cos. 8°—10.

Log. Верт. проэкцiи = Log. 9,75 + Log. sin. 8°—10.

По таблицамъ находимъ,

$$\text{Log. } 9{,}75 = 0{,}98900.$$
$$\text{Log. cos. } 8^{0} = 9.99561.$$

$$\text{Log. гориз. проэкціи} = 0{,}98461.$$

Горизонтальн. проэкція = 9,65 саженъ.

$$\text{Log. } 9{,}75 = 0{,}98900.$$
$$\text{Log. sin. } 8^{0} = 9{,}15069.$$

$$\text{Log. верт. проэкціи} = 0{,}13969.$$

Верт. проэкція = 1,37 сажени.

Точно такъ же вычисляются горизонтальныя и вертикальныя проэкціи прочихъ craновъ и весь ходъ вычисленій располагается въ таблицѣ № 1.

Въ столбцахъ 2 и 3-мъ помѣщены соотвѣтствующія имъ величины дневнаго журнала. Уголъ наклоненія съ + означаетъ востаніе, а съ — означаетъ паденіе. Въ 4, 5 и 6-мъ столбцахъ находятся логариѳмы соотвѣтствующихъ чиселъ 2 и 3-му столбцамъ.

Совершивши сложеніе, означенное въ 7-мъ столбцѣ, въ результатѣ получатся логариѳмы горизонтальныхъ и вертикальныхъ проэкцій каждаго стана.

Числа, соотвѣтствующія послѣднимъ логариѳмамъ, помѣщены въ 8-мъ столбцѣ. Вертикальныя проэкціи сопровождаются знакомъ + или —, смотря потому, будетъ ли уголъ наклоненія, соотвѣтствующаго стана, сопровождаться знакомъ + или —.

Наконецъ алгебраическая сумма горизонтальныхъ и вертикальныхъ проэкцій помѣщена въ 9-мъ столбцѣ.

Если окончательная сумма вертикальныхъ проэкцій положительная, въ такомъ случаѣ послѣдняя точка, данной мѣстности, будетъ выше относительно первой точки, и напротивъ того будетъ расположена ниже, относительно первой точки, когда сумма проэкцій отрицательная. Очевидно, когда эта сумма обратится въ нуль, тогда обѣ точки будутъ расположены на одномъ горизонтѣ.

Вычерчиваніе профили, по предъидущей таблицѣ, весьма просто. На бумагѣ проводятъ горизонтальную линію А х (фигура 5) и начиная отъ точки А, откладываютъ, по масштабу, горизонтальныя проэкціи 9 столбца. Изъ отложенныхъ точекъ воставляютъ перпендикуляры и откладываютъ на нихъ соотвѣтствующія вертикальныя проэкціи того же столбца таблицы. Положительныя вертикальныя проэкціи идутъ сверху горизонтальной линіи А, а отрицательныя снизу той же линіи. Концы перпендикуляровъ соединяютъ линіею, которая представитъ собою профиль нивелируемой мѣстности.

Должно замѣтить, что вертикальныя проэкціи вообще бываютъ незначительны въ сравненіи съ горизонтальными проэкціями, а потому для изображенія, въ профили, всѣхъ неровностей, нивелируемой мѣстности, принято за правило откладывать, вертикальныя проэкціи, по масштабу въ кратное число

разъ большему противу масштаба горизонтальныхъ проэкцій.

Плотничный ватерпасъ. Устройство этого инструмента показано на фигурѣ 6. Онъ состоитъ изъ деревяннаго бруска A B, въ срединѣ котораго, въ видѣ равнобедреннаго треугольника, придѣланы два другіе бруска a b и a c, съ поперечною перекладиною d e. Въ вершинѣ треугольника находится отверстіе, къ которому прикрѣпляется тонкій снурокъ съ отвѣсомъ g. Когда ватерпасъ будетъ приведенъ въ горизонтальное положеніе, тогда отвѣсъ долженъ проходить чрезъ средину поперечнаго бруска d e. Горизонтальный брусъ A B дѣлается длиною въ двѣ сажени, съ десятичнымъ дѣленіемъ.

Во время нивелированія къ этому инструменту должно еще присовокупить: 1) брусъ M N, называемый вертикальнымъ правиломъ, длиною въ полъсажени, съ десятичнымъ дѣленіемъ; 2) наугольникъ p q, посредствомъ котораго ватерпасъ и вертикальное правило устанавливаются подъ прямымъ угломъ.

Производство нивелированія. Предварительно заготовляется дневный журналъ такого вида:

Дневный журналъ съемки, произведенной плотничнымъ ватерпасомъ.

1.	2.	3.		4.		5.
№ Стана.	Горизонтальныя проэкція	Вертикальная проэкція		Сумма проэкцій.		Примѣчаніе.
		+	—	Горизон.	Вертик.	
1	1,5	——	0,45	1,5	—0,45	
2	0,95	——	0,4	2,45	—0,85	
3	1,75	0,35	——	4,30	- 0,5	
4	1,45	0,4	——	5,75	—0,1	

Положимъ, что требуется снивелировать мѣстность А В (фигура 7). Для этого ватерпасъ однимъ концомъ кладутъ на поверхность земли къ точкѣ А, а къ другому его концу приставляютъ, помощію наугольника, вертикальное правило подъ прямымъ угломъ. Отвѣсъ ватерпаса долженъ проходить чрезъ средину поперечнаго бруска треугольника. Замѣченную длину ватерпаса, отъ точки А до вертикальнаго правила, вносятъ въ журналъ, въ столбецъ горизонтальныхъ проэкцій. Замѣченную длину вертикальнаго правила, отъ поверхности земли до ватерпаса,

вносятъ въ журналъ, въ столбецъ вертикальныхъ проэкцій. Если мѣстность, начиная отъ точки А, понижается, тогда вертикальная проэкція принимается отрицательною, и напротивъ, когда мѣстность, отъ точки А, возвышается, тогда вертикальная проэкція принимается положительною.

Кончивши первый станъ, приступаютъ ко второму, началомъ котораго будетъ конецъ перваго стана, и продолжаютъ такимъ образомъ нивелировку до послѣдней точки В данной мѣстности.

Сумма горизонтальныхъ проэкцій покажетъ горизонтальное разстояніе отъ одной точки до другой. Сумма вертикальныхъ проэкцій покажетъ чѣмъ точка А выше или ниже точки В. Если эта сумма положительная, въ такомъ случаѣ послѣдняя точка будетъ выше относительно первой, и на оборотъ, она будетъ расположена ниже, когда сумма вертикальныхъ проэкцій отрицательная. Наконецъ двѣ точки А и В будутъ на одномъ горизонтѣ, когда сумма вертикальныхъ проэкцій обратится въ нуль.

Вычерчиваніе профили. Чтобы составить, по журналу, профиль мѣстности, для этого проводятъ, на бумагѣ, горизонтальную линію А х (фигура 8).

Начиная отъ точки А откладывать горизонтальныя проэкціи 4 столбца журнала, изъ отложенныхъ точекъ воставляютъ перпендикуляры, на которыхъ откладываютъ, по масштабу въ десять разъ большему, вертикальныя проэкціи 4-го столбца журнала.

Положительныя вертикальныя проэкціи берутъ сверху линію А х, а отрицательныя снизу той же линіи.

Концы перпендикуляровъ соединяютъ линіею, которая изобразитъ собою профиль данной мѣстности.

Большой деревянный ватерпасъ. Нивелирный инструментъ, называемый большимъ деревяннымъ ватерпасомъ, устройствомъ своимъ сходенъ съ плотничнымъ ватерпасомъ, но отличается отъ него только тѣмъ, что къ поперечному бруску d c (фигура 9) придѣлывается висячій уровень. Когда брусъ А В будетъ расположенъ горизонтально, тогда отвѣсъ уровня долженъ проходить чрезъ 0° градусовъ дѣленія полукруга. При этомъ инструментѣ употребленіе наугольника и вертикальнаго правила, дѣлается ненужнымъ.

Употребленіе этого инструмента сходно съ употребленіемъ висячаго уровня, съ тѣмъ различіемъ, что длина стана отсчитывается на горизонтальномъ брусѣ А В самаго инструмента. По этому весь ходъ вычисленій и вычерчиванія профили производится по правиламъ, которые были изложены при висячемъ уровнѣ.

Описанные нивелирные инструменты, какъ то плотничный ватерпасъ и большой деревянный ватерпасъ, съ удобствомъ могутъ употребляться для нивелированія крутыхъ отлогостей, овраговъ и вообще гористыхъ мѣстъ на небольшомъ разстояніи. Вися-

чій же уровень исключительно употребляется для составленія профили подземныхъ выработокъ.

Когда нивелировка производится на большомъ протяженіи, при исполненіи различныхъ инженерныхъ работъ, какъ напримѣръ при проэктированіи дорогъ, каналовъ и проч., тогда употребляются нивелирные инструменты такого рода, гдѣ высота одной точки надъ другою опредѣляется посредствомъ луча зрѣнія, направленнаго горизонтально отъ одной точки до другой. Изъ этого рода инструментовъ наиболѣе употребительнѣйшіе: 1) водяный ватерпасъ и 2) нивелиръ со зрительною трубою.

Водяный ватерпасъ. Этотъ инструментъ состоитъ изъ жестяной или мѣдной цилиндрической трубки A B (фигура 10), концы которой загнуты подъ прямымъ угломъ. Въ отверстія трубки вставляются два цилиндра F и F′ изъ тонкаго прозрачнаго стекла. Трубка A B устанавливается на штативѣ, на которомъ ее можно по произволу наклонять и поворачивать во всѣ стороны. Во время употребленія, этого инструмента, въ трубу A B наливаютъ столько воды, подкрашенной какой нибудь краской, чтобы она наполнила собою стеклянные цилиндры до двухъ третей ихъ высоты. Очевидно, когда вода придетъ въ спокойное состояніе, тогда поверхности ея въ обоихъ цилиндрахъ будутъ расположены на одномъ горизонтѣ, а потому и лучь зрѣнія R, направлен-

ный касательно къ поверхности воды, представитъ собою горизонтальную линію.

При переноскѣ этого инструмента съ одного мѣста на другое, стеклянные цилиндры затыкаются пробкою. Можетъ случиться, что воздухъ попадетъ въ трубку и тогда равновѣсіе между столбами воды нарушится, а потому предъ наблюденіемъ надо одно отверстіе закрыть и наклонить всю трубку А В, чтобы весь воздухъ вышелъ чрезъ открытый конецъ.

Во время нивелированія къ этому инструменту принадлежитъ такъ называемая *рейка* (фигура 11), которая состоитъ изъ деревяннаго бруска въ сажень длиною, съ десятичнымъ дѣленіемъ, или дѣлится также на футы, дюймы и проч. По всей длинѣ бруска движется дощечка, называемая цѣлью и раздѣленная горизонтальною чертою на двѣ половинки; верхняя половина окрашена черною краскою, а нижняя бѣлою. Иногда дѣлаютъ рейку изъ двухъ брусковъ, изъ которыхъ одинъ движется въ пазу другаго (фигура 12). При такомъ устройствѣ можно цѣль рейки возвышать на бóльшую вышину.

Нивелиръ со зрительною трубою. (Фигура 13) представляетъ устройство этого инструмента. Онъ состоитъ изъ зрительной трубы А В, на концахъ которой придѣлываются два кольца m, m′ одинаковаго діаметра. Этими кольцами труба кладется на подставки a b и a′ b′; одна изъ нихъ, посредствомъ винта к, можетъ вмѣстѣ съ трубою подниматься и

опускаться. Снизу трубы находится ватерпасъ, одинъ конецъ котораго можно, винтомъ f, приближать или отдалять отъ трубы. Къ линейкѣ b b′, на глухо, придѣланъ стержень C, который устанавливается на кругѣ H и можетъ на немъ свободно обращаться. Весь инструментъ устанавливается на штативѣ и удерживается на немъ винтами N.

Эти винты, кромѣ того, служатъ, чтобы приводить кругъ H въ горизонтальное положеніе. Для опредѣленія угла, составляемаго направленнымъ лучемъ зрѣнія съ магнитнымъ мередіаномъ, въ срединѣ линейки b b′, придѣлывается компасъ.

Исправное состояніе инструмента должно удовлетворять слѣдующимъ условіямъ:

1) Оптическая ось трубы должна совпадать съ осью, проходящею чрезъ центры колецъ m, m′ которыми труба кладется на подставки.

2) Оптическая ось трубы должна быть параллельна съ осью уровня.

Для повѣрки перваго условія устанавливаютъ нивелиръ горизонтально и наводятъ трубу, пересѣченіемъ волосковъ, на какой нибудь предметъ или на рейку, потомъ поворачиваютъ трубу, около своей оси, на полъ-оборота, и на четверть оборота, если замѣченный нами предметъ невыйдетъ изъ поля трубы и останется на пересѣченіи волосковъ, тогда это будетъ признакомъ, что первое условіе выполнено. Въ противномъ случаѣ половина

погрѣшности уничтожается винтами x, x′, передвигающими волоски внутри трубы, а другая половина— винтомъ к.

Для повѣрки втораго условія устанавливаютъ ватерпасъ, винтомъ к, горизонтально, потомъ снимаютъ трубу съ подставокъ и кладутъ ее снова противуположными концами; если воздушный пузырекъ ватерпаса останется на срединѣ, тогда это будетъ признакомъ, что оптическая ось трубы паралельна оси уровня. Въ противномъ случаѣ половина погрѣшности уничтожается винтомъ к, а другая винтомъ f, помощію котораго поднимается или опускается одинъ конецъ уровня.

Должно замѣтить, что показанная повѣрка, втораго условія исправности инструмента, требуетъ, чтобы уровень былъ непосредственно соединенъ съ трубою, и кромѣ того самая труба могла бы сниматься съ подставокъ. Въ противномъ случаѣ, когда устройство инструмента такое, что труба не снимается съ подставокъ или уровень придѣланъ не къ трубѣ, а къ линейкѣ b b′, тогда для повѣрки паралельности оптической оси трубы и оси уровня поступаютъ такъ:

Выбираютъ мѣстность A B (фигура 14) довольно ровную. Въ точкѣ A ставятъ нивелирный инструментъ и, приведя его въ горизонтальное положеніе, наводятъ трубу, пересѣченіемъ волосковъ, на рейку, поставленную въ точкѣ B. Очевидно, когда оптиче-

ская ось трубы параллельна съ осью уровня, тогда лучь зрѣнія пойдетъ по горизонтальному направленію $A' n$. Положимъ, что оптическая ось трубы не параллельна съ осью уровня, тогда лучъ зрѣнія пойдетъ по направленію наклонному и пересѣчетъ рейку, напримѣръ, въ точкѣ m,—разстояніе $m\,n$ будетъ погрѣшностію отъ не исправности инструмента. Назовемъ измѣренную высоту $A\,A'$ инструмента, чрезъ h, а высоту $B\,m$, рейки, чрезъ b, тогда получимъ:

$$h = b - m\,n - A\,g. - (1).$$

Потомъ переносятъ нивелирный инструментъ въ точку B и, по приведеніи его въ горизонтальное положеніе, наводятъ трубу на рейку, поставленную въ точкѣ A. По причинѣ не параллельности, оптической оси съ осью уровня, лучъ зрѣнія пойдетъ по направленію наклонному къ горизонту $B'\,n'$ и пересѣчетъ рейку въ точкѣ m'. Означая высоту $B\,B'$, инструмента, чрезъ h', и высоту $A\,m'$, рейки, чрезъ b', будемъ имѣть:

$$h' = b' - m'\,n' + A\,g.$$

По равенству треугольниковъ $m\,A'\,n$ и $m'\,B'\,n'$ разстоянія $m\,n = m'\,n'$; по этому

$$h' = b' - m\,n + A\,g\ .\ . - (2).$$

Складывая два выраженія (1) и (2), получимъ.

$$h + h' = b + b' - 2\,m\,n.$$

Откуда $\mathfrak{m}\,\mathfrak{n} = \frac{1}{2}(\mathfrak{b}+\mathfrak{b}') - \frac{1}{2}(\mathfrak{h}+\mathfrak{h}')$.

Изъ этой формулы выводится, что для искокой погрѣшности $\mathfrak{m}\,\mathfrak{n}$ надо изъ полъ-суммы высотъ реекъ вычесть полъ-суммы замѣченныхъ высотъ инструмента. Когда численная величина $\mathfrak{m}\,\mathfrak{n}$ опредѣлится, тогда, для поправки инструмента, надо отложить отъ замѣченной точки $\mathfrak{m}$, на рейкѣ, величину равную $\mathfrak{m}'\,\mathfrak{n}'$ и направить оптическую ось трубы на точку $\mathfrak{n}'$, за тѣмъ останется привести уровень въ горизонтальное положеніе, опуская или поднимая одинъ его конецъ помощію винта $\mathfrak{f}$.

Если численная величина погрѣшности $\mathfrak{m}\,\mathfrak{n}$ получится отрицательною, въ такомъ случаѣ надо ее откладывать вверхъ отъ замѣченной точки $\mathfrak{m}'$ на рейкѣ. Наконецъ при исправноси инструмента численная величина $\mathfrak{m}\,\mathfrak{n}$ должна равняться нулю.

Производство нивелированія.

Практическое дѣйствіе нивелированія, производимое нивелирными инструментами со зрительною трубкою, включая сюда и водяный ватерпасъ, бываетъ *простое* и *сложное*.

Простое нивелированіе. Подъ названіемъ простаго нивелированія разумѣется то дѣйствіе, когда разность горизонтовъ, двухъ или нѣсколькихъ точекъ, опредѣляется изъ одной точки стоянія инструментомъ. Предметъ простаго нивелированія составляютъ слѣдующіе три вопроса.

1) *Опредѣлить разность горизонтовъ двухъ точекъ А и В* (фигура 15).

Нивелирный инструментъ ставятъ въ точкѣ А и, приведя его въ горизонтальное положеніе, наводятъ трубу, пересѣченіемъ волосковъ, на цѣль рейки, поставленной въ точку В. Для искомой разности горизонтовъ очевидно надо изъ высоты рейки вычесть высоту инструмента.

Должно замѣтить, что въ практикѣ стараются, если только возможно, ставить нивелирный инструментъ въ средину разстоянія А В, между нивелируемыми точками (фигура 16), и наводить оптическую ось трубы на рейки, поставленныя въ точки А и В. Причина тому та, чтобы уничтожить погрѣшность въ высотѣ рейки, которая происходитъ отъ сферическаго вида земли и отъ рефракціи.

2) *Опредѣлить разность горизонтовъ послѣдовательныхъ точекъ А, В, С, D.* (Фигура 17).

Нивелирный инструментъ ставятъ въ точкѣ А и, приводя его въ горизонтальное положеніе, оптическую ось трубы наводятъ на цѣль рейки, поставленной въ точкѣ В. Потомъ, не измѣняя положенія трубы, ставятъ рейку послѣдовательно въ точкахъ С и D. Замѣтивши высоты реекъ, разность, между горизонтами данныхъ точекъ, опредѣлится чрезъ простое вычитаніе; напримѣръ, точка С будетъ ниже

точки B, количествомъ (C c — B b); точка D будетъ ниже точки A, количествомъ (D d — A a), и такъ далѣе.

3) *Опредѣлить разность горизонтовъ точекъ B, C, D, расположенныхъ перпендикулярно къ общему направленію A M линіи нивелированія* (фигура 18).

Нивелирный инструментъ, въ точкѣ M, устанавливаютъ горизонтально. Потомъ оборачивая его около оси, въ плоскости горизонтальной, наводятъ оптическую ось трубы на рейки, поставленныя въ точкахъ B, C, D. Горизонтальные лучи зрѣнія b′ b, C′ c и d′ d, пересѣкутъ рейки въ точкахъ b, c и d. По измѣреннымъ высотамъ реекъ B b, C c, D d, разности между горизонтами точекъ B, C и D, опредѣлятся простымъ вычитаніемъ.

Поправка отъ сферическаго вида земли и отъ рефракціи. При опредѣленіи разностей горизонтовъ точекъ земной поверхности, въ предъидущихъ вопросахъ, простымъ нивелированіемъ, предполагалось, что разстояніе между нивелируемыми точками не большое, такъ что горизонты ихъ можно принять, безъ чувствительной погрѣшности, за прямую линію. Когда же разстояніе между нивелируемыми точками будетъ большое и кромѣ того инструментъ нельзя поставить въ средину ихъ разстоянія, тогда въ высоту рейки войдетъ погрѣшность отъ сферическаго вида земли.

Въ самомъ дѣлѣ положимъ, что въ точкѣ А (фигура 19) находится нивелирный инструментъ, а въ точкѣ В рейка. Лучъ зрѣнія А М пойдетъ по направленію касательному къ горизонту у у′, описанному радіусомъ земли А С. Очевидно, истинная высота В О двухъ точекъ А и В, или разность ихъ горизонтовъ увеличится отвѣснымъ разстояніемъ М О между горизонтомъ у у′, верхней точки и лучемъ зрѣнія А М.

Численная величина высоты М О, называемой погрѣшностію отъ сферическаго вида земли, будетъ зависѣть отъ разстоянія между точками А и В, потому что съ увеличеніемъ этого разстоянія лучъ зрѣнія А М отдаляется отъ горизонта у у′, и на оборотъ.

Чтобъ опредѣлить величину погрѣшности М О, назовемъ радіусъ земли А С чрезъ R. Въ слѣдствіе теоремы, что касательная А М есть линія средняя пропорціональная между всею сѣкущею 2 R + М О и внѣшнимъ отрѣзкомъ М О, будемъ имѣть:

$$AM^2 = (2R + MO)\,MO.$$

Въ этомъ выраженіи М О, въ отношеніи діаметра 2 R земли, величина небольшая, а потому ее, какъ слагаемое, можно уничтожить, тогда останется

$$AM^2 = 2R.\ MO.$$

Откуда

$$М\,О = \frac{А\,М^2}{2R}$$

Въ практикѣ, вмѣсто величины касательной А М, можно брать разстояніе между нивелируемыми точками, которое мы назовемъ чрезъ К. Тогда предъидущее выраженіе обратится,

$$М\,О = \frac{К^2}{2R} \;.\;.\; — \;(1).$$

Радіусъ земли принимается равнымъ $R = 2986500$ саженъ.

Для другаго разстоянія К′ получимъ, подобно предъидущему, что

$$М\,О' = \frac{К'^2}{2R} \;.\;.\; — \;(2).$$

Сравнивая два выраженія (1) и (2), получимъ пропорцію:

$$М\,О : М\,О' = К^2 : К'^2.$$

Слѣдовательно погрѣшности, отъ сферическаго вида земли, пропорціональны квадратамъ растояній между нивелируемыми точками.

Опредѣлимъ, по предъидущей формулѣ, какъ велика погрѣшность, отъ сферическаго вида земли, на растояніи 600 саженъ.

$$М\,О = \frac{(600)^2}{5973000}$$

$$\text{Log. } MO = 2 \text{ Log. } 009 + \text{Dop. Log. } 5973000 - 10.$$

По таблицамъ находимъ:

$$2 \text{ Log. } 600 = 5,55630$$
$$\text{D. Log. } 5973000 = 3,22381$$

$$\text{Log. } M\,O = \bar{2},78011$$

Погрѣшность MO=0,0627 саженъ=5,27 дюйма

Кромѣ погрѣшности отъ сферическаго вида земли, въ высоту рейки, входитъ еще другая погрѣшность отъ вліянія *рефракціи.* Отъ дѣйствія рефракціи, какъ извѣстно, всѣ предметы представляются выше дѣйствительнаго ихъ положенія. По этому лучъ зрѣнія A M, направленный на рейку, долженъ пересѣчь ее не въ точкѣ M, но нѣсколько ниже, въ точкѣ i. Отвѣсное разстояніе M i называется погрѣшностію отъ рефракціи. Слѣдовательно для искомаго разстоянія, между горизонтами двухъ точекъ A и B, надо изъ высоты рейки B M вычесть не все отвѣсное разстояніе M O, но только часть O i = M o — M i.

Чтобъ вывести величину O i, называемую *полною поправкою рейки,* опредѣлимъ сначала высоту M i; для этого примемъ точку A за центръ, и радіусомъ равнымъ хордѣ A O опишемъ двѣ дуги O p и p p′, которыя будутъ заключаться въ углахъ M A O и M A i. Эти дуги, по малости, могутъ быть приняты пропорціональными отвѣснымъ разстояніемъ M O и M i; по этому будемъ имѣть пропорцію:

$$\angle MAO : MAi = MO : Mi$$

Но $\angle MAO$ измѣряется $\frac{1}{2}$ C, гдѣ C изображаетъ градусную величину дуги A O, потому что этотъ уголъ составленъ изъ касательной и хорды. $\angle MAi$ представляетъ величину рефракціи, которая принимается равною 0,08 C. И такъ предъидущая пропорція приметъ видъ:

$$0{,}5\ C : 0{,}08\ C = MO : Mi.$$

$$\text{Откуда } Mi = 0{,}16\ MO$$

Слѣдовательно численная величина погрѣшности M i, отъ рефракціи, составляетъ $\frac{16}{100}$ цѣлой погрѣшности M O отъ сферическаго вида земли. Такимъ образомъ полная поправка O i приметъ видъ:

$$Oi = MO - 0{,}16\ MO = 0{,}84\ MO.$$

Или поставляя, вмѣсто M O, равную величину $\frac{K^2}{2R}$ получимъ:

$$Oi = \frac{0{,}42}{R}\ K^2.$$

Это послѣднее выраженіе будетъ представлять полную поправку какъ отъ сферическаго вида земли, такъ и отъ рефракціи.

Опредѣлимъ численную величину O i на разстояніи 600 саженъ.

$$Oi = \frac{0{,}42\ (600)^2}{2986500}.$$

Или

$$Log.\ oi = Log.\ 0{,}42 + 2\ Log.\ 600 + D.\ Log.\ 2{,}986500 - 10$$

По таблицамъ находимъ:

$$Log.\ 0{,}42 = \bar{1}{,}62325$$
$$2\ Log.\ 600 = 5{,}55630$$
$$D.\ Log.\ 2986500 = 3{,}22381$$
$$Log,\ O\,i = \bar{\bar{2}}{,}40336$$

Полная поправка Oi=0,0253 саженъ 2,13 дюйма.

Когда нивелирный инструментъ, при простомъ нивелированіи, ставится въ средину разстоянія между нивелируемыми точками, какъ было показано на фигурѣ 16, тогда погрѣшность отъ сферическаго вида земли и отъ рефракціи не имѣетъ вліянія на разность высотъ реекъ, а стало быть и на отвѣсное разстояніе горизонтовъ данныхъ точекъ; потому что обѣ рейки будутъ увеличены, въ этомъ случаѣ, одинаковымъ количествомъ отъ вліянія сферическаго вида земли и рефракціи, и слѣдовательно разность между ихъ высотами изобразитъ искомое разстояніе между горизонтами данныхъ точекъ.

Сложное нивелированіе. Сложнымъ нивелированіемъ называется то дѣйствіе, когда разность горизонтовъ, данныхъ точекъ, опредѣляется посредствомъ нѣсколькихъ простыхъ нивелированій.

Дѣйствіе сложнаго нивелированія состоитъ въ слѣдующемъ:

Положимъ дана мѣстность А, В, D, (фигура 20) и

требуется опредѣлить разность горизонтовъ точекъ A и D. Для этого въ точкахъ A и B ставятъ рейки, а нивелирный инструментъ въ точкѣ M, срединѣ ихъ разстоянія A B, потомъ наводятъ инструментъ сперва на одну рейку, а потомъ на другую. Назовемъ высоту рейки A A′ чрезъ a, высоту рейки B B′ чрезъ b.

Кончивши первый станъ, переносятъ первую рейку въ точку C, а нивелирный инструментъ въ N, средину разстоянія B C. Высоту рейки B B назовемъ чрезъ a′, высоту C C′ чрезъ b. Наконецъ переносятъ одну рейку въ точку D, а инструментъ въ O, средину разстоянія C D. Высоту рейки C C назовемъ чрезъ a″, а высоту рейки D D′ чрезъ b″.

Такъ какъ мѣстность, начиная отъ точки A къ C, понижается, по этому разность (b—a) покажетъ высоту точки A надъ точкою B, и разность (b′—a″) покажетъ высоту точки A надъ C. Сумма предъидущихъ разностей, то есть (b—a)+(b′—a″), опредѣлитъ собою высоту точки A надъ точкою C. Потомъ мѣстность отъ точки C до D возвышается, по этому разность (a″ — b″) покажетъ, чѣмъ точка C ниже точки D; слѣдовательно высота точки A надъ точкою D получится, когда отъ предъидущей суммы отнять разность (a″—b″). Такимъ образомъ, называя искомую величину чрезъ X, получимъ:

$$X = (b - a) + (b' - a') - (a'' - b'')$$

или $X = (b - a) + (b' - a') + (b'' - a'')$.

Эту сумму можно представить въ такомъ видѣ,

$$X = b + b' + b'' - \{a + a' + a''\} \cdots\cdots\cdots (1).$$

Высоты a, a′ a″, которыя опредѣляются пересѣченіемъ рейки съ лучемъ зрѣнія, направленнымъ въ ту сторону, откуда начата нивелировка, называютъ *задними высотами*, а высоты b, b′ b″, полученныя пересѣченіемъ рейки съ лучемъ зрѣнія, направленнымъ въ сторону, куда идутъ нивелировкою, называютъ *передними высотами*. Такимъ образомъ изъ выраженія (1) выводится правило, что для опредѣленія разности горизонтовъ точекъ, посредствомъ сложнаго нивелированія, должно изъ суммы переднихъ высотъ вычесть сумму заднихъ высотъ. Когда полученная разность будетъ положительная, тогда первая точка A будетъ выше второй точки B. Когда разность отрицательная, тогда первая точка ниже второй. Наконецъ, когда предъидущая разность обратится въ нуль, тогда обѣ точки будутъ расположены на одномъ горизонтѣ.

Вычерчиваніе профили. Когда сложное или простое нивелированіе производится съ тою цѣлію, чтобъ составить профиль данной мѣстности, въ такомъ случаѣ всѣ послѣдовательныя точки A, B, C, D, на которыя становятъ рейки, должны быть расположены въ одной вертикальной плоскости, проходящей чрезъ конечныя точки A и D данной мѣстности. Для этого, предварительно предъ нивелирова-

ніемъ, провѣшивается общая линія нивелировки, по направленію которой располагаются всѣ послѣдовательныя рейки.

Чтобы начертать профиль мѣстности A B C D (фигура 17), снятой простымъ нивелированіемъ, для этого проводятъ на бумагѣ горизонтальную линію a d (фигура 21) и отмѣчаютъ на ней, по масштабу, части a b, b c, c b, равныя горизонтальнымъ разстояніямъ, между рейками, каждаго стана. Потомъ изъ отмѣченныхъ точекъ возставляютъ перпендикуляры и откладываютъ на нихъ, по масштабу въ нѣсколько разъ большему противу предъидущаго, замѣченныя высоты реекъ. Концы перпендикуляровъ соединяютъ линіею, которая изобразитъ собою профиль данной мѣстности.

Для начертанія профили A, B, C, D, (фигура 20), снятой сложнымъ нивелированіемъ, надо предварительно опредѣлить разстояніе каждой изъ точекъ A, B, C, D, на которыхъ ставились рейки, до общей горизонтальной плоскости; это дѣлается для того, чтобъ сложное нивелированіе обратить въ простое. Разстоянія A a, B b, C c, D d называются *отмѣтками* соотвѣтствующихъ точекъ A, B, C, D. Разстояніе A a, первой точки до горизонтальной плоскости, берется произвольное и называется *главною отмѣткою*. По величинѣ главной отмѣтки легко опредѣлить отмѣтки прочихъ точекъ. Въ самомъ дѣлѣ,

$$\text{Отмѣтка } B\,b = A\,a - A\,A' + B\,B'$$

$$— — — Cc = Bb - BB' + CC'$$

$$— — — Dd = CC - CC' + DD''.$$

Изъ этого можно заключить, что величина отмѣтки, для каждой точки получится, когда отъ предъидущей отмѣтки отнять *заднюю высоту* и къ разности придать *переднюю высоту*.

Опредѣливши величины отмѣтокъ всѣхъ точекъ, вычерчиванiе профили производится подобно какъ при простомъ нивелированiи. Проводятъ горизонтальную линiю a d (фигура 22) и отмѣчаютъ на ней горизонтальныя разстоянiя каждаго стана.

Потомъ, изъ отмѣченныхъ точекъ, возставляютъ перпендикуляры по масштабу въ нѣсколько разъ большему противу предъидущаго. Концы перпендикуляровъ соединяютъ линiею, которая изобразитъ собою профиль данной мѣстности.

Высота реекъ, длина становъ и величина отмѣтокъ располагаются въ журналѣ или таблицѣ такого вида:

Журналъ сложнаго нивелированiя.

№ Стана	Длина въ саженяхъ.	Высота рейки.		Отмѣтки.	
		Задней.	Передней.	Задняя.	Передняя
1	20	1,5	2	2	2,5
2	40	1,4	2,75	2,5	3,85
3	22	3,75	1,65	3,85	1,75

Барометрическое нивелированіе.

Устройство барометровъ. Барометромъ называютъ вообще приборъ, служащій для измѣренія давленія атмосферы. Устройство его бываетъ разнообразное, смотря потому служитъ ли онъ только для наблюденія измѣненій атмосферическаго давленія, какъ метеорологическаго явленія въ одномъ и томъ же мѣстѣ, или для измѣренія вышины горъ.

Въ первомъ случаѣ отъ барометра требуется одна вѣрность, а во второмъ случаѣ кромѣ того онъ долженъ быть удобенъ для перевозки во время путешествія.

Вообще барометры бываютъ двухъ видовъ: 1) цилиндрическіе или такъ называемые барометры съ чашечкою и 2) сифонные, которые преимущественно употребляются въ путешествіяхъ.

Изъ цилиндрическихъ барометровъ особенно замѣчателенъ барометръ *Фортена.* Онъ состоитъ изъ цилиндрической стеклянной трубки (фигура 23), длиною въ 30 дюймовъ, которая вдѣлана въ латунную оправу. Вдоль оправы сдѣланъ вырѣзъ, чрезъ который можно видѣть поверхность ртути внутри стеклянной трубки. Для опредѣленія высоты столба ртути на оправѣ нарѣзываются дѣленія, въ соотвѣтствующихъ мѣрахъ, и по всѣй длинѣ трубки движется кольцо, съ придѣланнымъ къ нему ноніусомъ. Къ нижнему концу латунной оправы придѣлывается стеклянная чашечка, которая сверху закрывается пла-

стинкой. Отверстіе a, въ пластинкѣ, затыкается шпилькою b изъ слоновой кости; ей даютъ обыкновенно такую длину, чтобы нуль дѣленія соотвѣтствовалъ ея нижнему концу. Чтобы можно было производить соприкосновеніе конца шпильки съ поверхностію ртути, для этого дно чашечки дѣлается подвижное, которое можно посредствомъ винта V, по произволу, поднимать или опускать. Между сифонными барометрами, которые употребляются для измѣренія высоты горъ, заслуживаютъ особеннаго вниманія барометры *Гей-Люсака, Бунтена* и *Грейнера*.

Барометръ Гей-Люсака (фигура 24) состоитъ изъ стекляной коленчатой трубки, съ обоихъ концовъ герметически запаяной. Короткій рукавъ снабженъ тонкимъ отверстіемъ, чрезъ которое можетъ проходить только воздухъ, а ртуть не проходитъ. Оба рукава соединяются, между собою, тонкою трубою, почти волосяною, отъ чего воздухъ, никогда, не можетъ пройти, сквозь ртуть, въ длинный рукавъ. Во время переноски барометра, его переворачиваютъ, какъ представлено на фигурѣ 24; отъ этого длинный рукавъ совершенно наполнится ртутью, а остальное ее количество упадаетъ въ короткій рукавъ. Иногда для большей предосторожности, къ тонкой трубкѣ, придѣлываютъ кранъ (фигура 25), которымъ запирается ртуть при переноскѣ барометра.

Давленіе атмосферы, въ сифонныхъ барометрахъ,

измѣряется высотою столба, заключающагося между поверхностями ртути въ обоихъ рукавахъ. Для опредѣленія этой высоты, къ оправѣ барометра, придѣлывается неподвижная шкала, съ соотвѣтственнымъ дѣленіемъ, вдоль которой движется пластинка съ ноніусомъ. Такимъ образомъ совмѣстивши нуль ноніуса съ поверхностями ртути, въ обоихъ рукавахъ, разность, между показаніями ноніусовъ, будетъ искомая высота барометра.

Барометръ Бунтена (фигура 25) различается отъ Гей-Люсакова тѣмъ, что узкая труба имѣетъ расширеніе, а длинный рукавъ составляетъ отдѣльную трубку, которая съ одного конца съуживается, въ видѣ конуса, и вставляется въ расширеніе уской трубки. При такомъ устройствѣ, очевидно, если воздухъ попадаетъ въ тонкую, трубку то онъ не можетъ пройти въ верхній рукавъ, но остановится въ расширенномъ мѣстѣ и потомъ, при вторичномъ обращеніи, выйдетъ вонъ. Этотъ барометръ очень удобенъ въ путешествіяхъ; но главный недостатокъ его состоитъ въ томъ, что легко можетъ переломиться въ томъ мѣстѣ, гдѣ длинный рукавъ припаенъ къ расширенію узкой трубки.

Барометръ Грейнера (фигура 26) сходенъ съ барометромъ Бунтена. Въ немъ длинный рукавъ загнутъ, какъ въ обыкновенномъ сифонномъ барометрѣ, и непосредственно послѣ изгиба вставляется въ короткій рукавъ, который въ этомъ мѣстѣ имѣетъ

расширеніе подобно Бунтенову барометру. Короткій рукавъ сверху не запаивается, но во время переноски затыкается пробкою, сквозь которую проходитъ волосяная трубка, имѣющая въ своемъ каналѣ нѣсколько расширеній. Это дѣлается съ тою цѣлію, чтобы во время переноски, когда короткій рукавъ заткнутъ пробкою, ртуть въ барометрѣ могла расширяться, отъ дѣйствія теплоты, не увеличивая чрезъ это давленіе на внутреннія стѣнки трубокъ. Кромѣ того, воздухъ то же не можетъ проникнуть въ барометръ, потому что діаметръ волоной трубки очень малъ и ртуть запираетъ ее совершенно.

Употребленіе барометра для измѣренія высоты горъ.

Для измѣренія высотъ, посредствомъ барометра, можетъ служить съ достаточною вѣрностію слѣдующая формула:

футa.

$$Z = 60160{,}4\ (1 + 0{,}002588\ \cos.\ 2C)\ (1 + 0{,}002) \times$$
$$(t + t')\left\{\mathrm{Log.}\ \frac{h}{h'} + \mathrm{Log.}\left(1 - \frac{T - T'}{5550}\right) + 2\ \mathrm{Log.}\left(1 + \frac{Z}{R}\right)\right\} \times$$
$$\left(1 + \frac{Z}{R}\right) \cdots\cdots\cdots (1).$$

Въ которой:

Z искомая высота;

C широта мѣста наблюденія;

t, t′ температура воздуха, въ нижнемъ и верхнемъ пунктахъ.

*

h, h′ высота барометра, въ нижнемъ и верхнемъ пунктахъ.

T, T′ температура ртути, въ нижнемъ и верхнемъ пунктахъ.

R = 20889136 футовъ радіусъ земли.

Въ этой формулѣ температура принята по стоградусному термометру. Если же температура будетъ опредѣлена по Реомюрову термометру, въ такомъ случаѣ, замѣченное число градусовъ, надо обратить въ градусы Цельзіева термометра, помножая ихъ на $\frac{100}{80}$, или все равно, коефиціенты предъ $(t + t')$ и $(T - T')$ помножить на $\frac{5}{4}$.

Во второй части предъидущаго уравненія находятся два члена, содержащіе Z, а потому, при численномъ его рѣшеніи, сначала опредѣляютъ приблизительную величину для Z, отбрасывая эти члены, а потомъ, вставляя найденную величину Z въ формулу, производятъ вычисленіе снова. Впрочемъ, изъ многихъ наблюденій Рамонъ нашелъ, что если опредѣляемая высота горъ не очень велика, въ такомъ случаѣ можно въ формулѣ отбросить члены, содержащіе Z, но за то вмѣсто коефиціента 60160,4 принять 60346,5. Тогда предъидущая формула приметъ такой видъ,

$$Z = \overset{\text{фу.}}{60346{,}5}\ (1 + 0{,}002588.\ \mathrm{Cos.}\ 2\,C) \times$$

$$(1 + 0{,}002)\ (t + t')\left\{\mathrm{Log.}\ \frac{h}{h'} + \mathrm{Log.}\left(1 - \frac{T - T'}{5550}\right)\right\} \text{—} (2).$$

Чтобы по формуламъ (1) и (2) опредѣлить высо-

ту Z, надо имѣть двухъ наблюдателей, изъ которыхъ одинъ находился бы въ нижнемъ пунктѣ, а другой въ верхнемъ. Они должны въ условленное время дѣлать наблюденія и замѣчать высоту барометра h и h′, температуру воздуха t и t′, и температуру ртути T и T′. Если, по какимъ нибудь обстоятельствамъ, одинъ изъ наблюдателей не можетъ производить наблюденій, въ назначенное время, въ такомъ случаѣ, для избѣжанія неодновременности наблюденій, надо повторять эти наблюденія, напримѣръ чрезъ часъ или четверть часа, и вообще чѣмъ болѣе будетъ сдѣлано наблюденій, тѣмъ средній выводъ будетъ вѣрнѣе.

Каждый изъ наблюдателей, кромѣ барометра, долженъ быть снабженъ термометромъ и хронометромъ. Предварительно предъ наблюденіемъ, эти инструменты должны быть тщательно вывѣрены между собою; по окончаніи же наблюденій инструменты вторично свѣряются, и если окажутся несогласными, тогда надо снова произвести наблюденія, а прежнія не принимать въ соображеніе.

Наилучшее время для наблюденій признается полдень, потому что, рано утромъ и поздно вечеромъ, состояніе атмосферы нарушается отъ испареній. Должно стараться выбирать, для наблюденій, погоду тихую, немного пасмурную, но несклонную къ перемѣнѣ. Понимается, что нельзя производить наблюденій во время вѣтра, дождя и тому подобныхъ метеорологическихъ явленій.

На мѣстѣ наблюденій, какъ барометръ, такъ и термометръ должны быть повѣшаны отвѣсно, на разстояніи фута на 3 отъ земли. Наблюдая при этомъ, чтобы инструменты не прикасались къ предметамъ, которые нагрѣты солнечными лучами.

Можетъ случиться, что одинъ наблюдатель долженъ дѣлать наблюденія въ обоихъ пунктахъ, тогда, обыкновенно, вмѣсто двухъ наблюденій, надо произвести три и отнести ихъ къ одному времени.

Это дѣлается такъ: сначала наблюдатель въ нижнемъ пунктѣ, въ какое нибудь время S, замѣчаетъ высоту h барометра, температуру t воздуха и температуру T ртути. Потомъ наблюдатель переходитъ на верхній пунктъ и замѣчаетъ, во время S', величины h', t' и T'. Наконецъ онъ возвращается на первый пунктъ и снова замѣчаетъ, во время S'', величины h'', t'' и T''.

Приведеніе къ одному времени, предъидущихъ трехъ наблюденій, основывается на томъ предположеніи, что измѣненія высотъ барометра и термометра, въ наибольшіе промежутки времени, пропорціональны этимъ промежуткамъ. Такимъ образомъ промежутки времени между первымъ и вторымъ, и также между первымъ и третьимъ наблюденіями, будутъ такіе:

$$S' - S.$$
$$S'' - S,$$

а соотвѣтственныя имъ высоты и температуры будутъ:

$$S' - S \mid h' - h,\ t' - t,\ T' - T.$$
$$S'' - S \mid h'' - h,\ t'' - t,\ T'' - T.$$

Теперь составляется пропорція:

$$S'' - S : S' - S = h'' - h : x.$$

Изъ этой пропорціи опредѣлится величина x, которую надо приложить къ высотѣ h перваго наблюденія.

Изъ пропорціи:

$$S'' - S : S' - S = t'' - t : x$$

опредѣлится величина x, которую надо приложить къ температурѣ t перваго наблюденія.

Наконецъ изъ пропорціи:

$$S'' - S : S' - S = T'' - T' : x$$

опредѣлится величина x, которую надо приложить къ температурѣ T перваго наблюденія.

Численный примѣръ. Положимъ, что *первое наблюденіе*, въ нижнемъ пунктѣ, было произведено въ 5 часовъ и найдены слѣдующія величины:

$h = 29{,}5$ дюйма.

$t = 8^\circ$

$F = 9^\circ$

Второе наблюденіе, въ верхнемъ пунктѣ, произведено въ 6 часовъ 30 минутъ и найдено:

$h' = 27{,}8$ дюйм.

$t' = 7^\circ$

$T' = 8{,}5^\circ$

Третіе наблюденіе, въ нижнемъ пунктѣ произведено въ 7 часовъ 30 минутъ и найдено:

$$h'' = 30 \text{ дюймовъ.}$$
$$t'' = 10^{\circ}$$
$$T'' = 10^{\circ}$$

Изъ пропорціи,

час.	минут.		час.	минут.		дюйм.		дюйм.		
2,	3	:	1,	30	=	30	—	29,5	:	x.

или $2,5 : 1,5 = 0,5 : x$,

откуда $x = 0,3$

Слѣдовательно высота $h = 29,8$ дюйма

Изъ пропорціи,

$2,5 : 1,5 = 2 : x$,

откуда $x = 1,2$.

Слѣдоват. температура $t = 9,2^{\circ}$

Изъ пропорціи,

$2,5 : 1,5 = 1 : x$,

откуда $x = 0,6$.

Слѣдоват. температура $T = 9,6^{\circ}$.

И такъ въ формулу (2) надо поставить слѣдующія численныя величины:

$h = 29,8$ $t = 9,2^{\circ}$ $T = 9,6^{\circ}$

$h' = 27,8$ $t' = 7^{\circ}$ $T' = 8,5^{\circ}$ широта мѣста $C = 60^{\circ}$

$t + t' = 16,2$, $T - T' = 1,1$

Поэтому

$$Z=60346,5\ (1+0,002585\ \cos.\ 120^o)\ (1+0,002\times16,2)$$
$$\left\{\mathrm{Log.}\frac{29,8}{27,8}+\mathrm{Log.}\left(1-\frac{1,1}{5550}\right)\right\}$$

Въ этой формулѣ, вмѣсто cos. 120°, можно взять дополненіе его до 180°, но только съ отрицательнымъ знакомъ, по этому второй множитель, для вычисленія, приметъ такой видъ: (1—0,002588 cos. 60°).

$\mathrm{Log.cos.}\ 60^o=\bar{1}.69897$

$\mathrm{Log.}0,002588=\bar{3}.41296$

$\bar{3}.11193=\mathrm{Log.}\ 0,001294$

$(1-0,002588\ \cos.\ 60^o)=0,998706$

3 мно. . . .$(1+0,002+16,2)=1,0324$

$\mathrm{Log.}\ 29,8=1,47422$

$\mathrm{Log.}\ 27,8=1,44404$

$\mathrm{Log.}\frac{29,8}{27,8}=0,03018$

$\mathrm{Log.}\left(1-\frac{1,1}{5550}\right)=\bar{1},99992$

4 мно. $\left\{\mathrm{Log.}\frac{29,8}{27,8}+\mathrm{Log.}\left(1-\frac{1,1}{5550}\right)\right\}=0,03010$

$\mathrm{Log.}\ 60346,5=4,7806555$

$\mathrm{Log.}\ 0,998706=\bar{1},9994424$

$\mathrm{Log.}\ 1,0324=0,013848$

$\mathrm{Log.}\ 0,0301=\bar{2},47857$

$\mathrm{Log.}\ Z=3,2725159$

или $Z=1872,93$ фута.

Чтобы сдѣлать барометрическую формулу (1) болѣе удобною для вычисленія, ей даютъ логарифмическій видъ и кромѣ того разлагаютъ въ таблицы.

Въ самомъ дѣлѣ, взявши логарифмъ и сдѣлавши, при этомъ, нѣкоторыя сокращенія, формула (1) приметъ такой видъ:

$$\text{Log. } Z = 4{,}7793128 + \text{Log.} \{1 + 0{,}0025(t+t')\}$$
$$+ 0{,}0000027(t+t') + 0{,}00112395 + \cos.\ 2C +$$
$$\text{Log.} \left\{ \text{Log.} \frac{h}{h'} - 0{,}0001\,(T-T') \right\} + \frac{MZ}{R} \;\ldots\ldots\; (3)$$

гдѣ $M = 0{,}4342945$ величина модуля.

Въ этой формулѣ температура t, t', T и T' принимаются по Реомюрову термометру. Въ слѣдъ за тѣмъ помѣщены таблицы Гаусса, которыя по простотѣ своей заслуживаютъ преимущество предъ прочими.

Первая таблица содержитъ сумму первыхъ трехъ членовъ предъидущей формулы, соотвѣтственно величинѣ $(t + t')$.

Вторая таблица содержитъ поправку отъ широты мѣста наблюденія.

Третія таблица заключаетъ поправку отъ уменьшенія дѣйствія тяжести.

ТАБЛИЦА I.

t + t′	Поправка A.	t + t′	Поправка A.	t + t′	Поправка A.
—10	4,76937	+ 10	2,79114	+ 30	4,81188
9	4,77048	11	220	31	289
8	160	12	326	32	390
7	271	13	432	33	491
6	321	14	537	34	591
5	492	15	642	35	692
4	602	16	747	36	792
3	711	17	851	37	891
2	820	18	956	38	991
1	930	19	4,80060	39	4,82090
0	4,78039	20	164	40	189
+ 1	148	21	267	41	288
2	258	22	370	42	387
3	365	23	474	43	425
4	472	24	576	44	584
5	580	25	679	45	682
6	687	26	781	46	799
7	795	27	883	47	877
8	901	28	985	48	974
9	4,79008	29	4,81087	49	4,83071
				50	168

ТАБЛИЦА II.

Широта С.	Поправка В	Широта С.		Поправка В.	Широта С.		Поправка В.	Широта С.
0°	0,00124	90°	16°	0,00105	74°	32°	0,00054	58°
1	123	89	17	102	73	33	050	57
2	123	88	18	100	72	34	046	56
3	123	87	19	097	71	35	052	55
4	122	86	20	095	70	36	038	54
5	122	85	21	092	69	37	034	53
6	121	84	22	089	68	38	030	52
7	120	83	23	086	67	49	026	51
8	119	82	24	083	66	40	021	50
9	118	81	25	079	65	41	017	49
10	116	80	26	076	64	42	013	48
11	115	79	27	073	63	43	009	47
12	113	78	28	069	62	44	004	46
13	111	77	29	065	61	45	0,00000	45
14	109	76	30	062	60			
15	107	75	31	059	59			

ТАБЛИЦА III.

Log. x.	Поправка C.	Log. x.	Поправка C.	Log. x.	Поправка C.	Log. x.	Поправка C.
2,4	0,00001	3,1	0,00003	3,5	0,00007	3,9	0,00017
2,8	01	3,2	03	3,6	09	4,0	22
2,9	02	3,3	04	3,7	11	4,1	27
3,0	02	3,4	05	3,8	14	4,2	34
						4,3	43
						4,4	54

Употребленіе таблицъ. Положимъ, что, въ слѣдствіе произведенныхъ наблюденій, найдены численныя величины для h, t, T и h′, t′, T′. Если температура опредѣлена по стоградусному термометру, въ такомъ случаѣ, замѣченные градусы, надо обратить въ градусы Реомюра, чрезъ умноженіе ихъ на $\frac{8}{10}$.

Вычисленіе начинается тѣмъ, что опредѣляютъ логарифмъ пятаго члена предъидущей формулы (3).

Положимъ для краткости:

$$\text{Log.}\left\{\text{Log.}\frac{h}{h'}, -0{,}0001\ (T-T')\right\}=\text{Log. } U.$$

Потомъ въ первой таблицѣ пріискиваютъ число A, соотвѣтствующее градусной величинѣ (t + t′). Во

второй таблицѣ, для этой же величины $(t+t')$, пріискиваютъ поправку B отъ широты; эта поправка принимается отрицательною, когда широта C, мѣста наблюденія, болѣе 45°. Предъидущія три величины складываютъ, и положимъ что:

$$\text{Log. } U + A + B = \text{Log. } x.$$

Наконецъ въ третьей таблицѣ пріискиваютъ поправку C, соотвѣтствующую первымъ двумъ знакамъ Log. x, и прикладываютъ ее къ предъидущей суммѣ, то есть къ Log. x.

Окончательный результатъ:

$$\text{Log. } x + C = \text{Log. } Z,$$

представитъ собою логариѳмъ искомой высоты, выраженной въ футахъ.

Чтобы показать приложеніе этихъ таблицъ, возмемъ примѣръ, предложенный для рѣшенія формулою (2), и обратимъ въ немъ градусы Цельзіева термометра въ градусы Реомюра, будемъ имѣть,

$h = 29,8$ дюйма $t = 7,36°$ $T = 7,68$ $C = 60°$

$b = 27,8$ — — $t' = 5,6$ $T' = 6,8$

$t+t' = 12,96$, $(T - T') = 0,88$

$$0,0001\,(T-T') = 0,000088$$

$$\begin{aligned} \text{Log. } U &= \bar{2},47857 \\ A &= 4,79427 \text{ (I таблица)} \\ B &= 0,00062 \text{ (II таблица)} \\ \hline \text{Log. } x &= 3,27265 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Log. } x &= 3,27265 \\ C &= 0,00003 \\ \hline \text{Log. } Z &= 3,27268 \end{aligned}$$

По таблицамъ находимъ:

$$Z = 1873,6 \text{ фута.}$$

Слѣдовательно разность между высотами, найденными по формулѣ (2) и помощію таблицъ, составляетъ, для нашего примѣра, не болѣе 0,67 фута.

$$\begin{aligned} \text{Log.} &= 3,27265 \\ C &= 0,00003 \text{ (III таблица)} \\ \hline \text{Log. } Z &= 3,27268 \end{aligned}$$

СОСТАВЛЕНІЕ РУДНИЧНЫХЪ ПЛАНОВЪ.

Съемка выработокъ горнымъ компасомъ.

Устройство горнаго компаса. Горный компасъ (фигура 27) устройствомъ своимъ сходенъ съ обыкновенною бусолью. Въ центрѣ мѣднаго круга или лимба утверждена вертикально шпилька, на которой свободно обращается магнитная стрѣлка. Лимбъ вдѣлывается въ мѣдную коробку, которая сверху закрывается стекломъ. Чрезъ центръ лимба проведены два взаимно - перпендикулярные діаметра и на концахъ одного изъ нихъ назначены страны свѣта N, S (сѣверъ и югъ), а на концахъ другаго E, O (востокъ и западъ), или также O, W (востокъ и западъ).

Существенное различіе горнаго компаса, отъ обыкновенной бусоли, состоитъ въ томъ, что страны свѣта, востокъ (E или O) и западъ (O или W), расположены на его лимбѣ въ обратномъ порядкѣ. Это дѣлается съ тою цѣлію, чтобы во время производства съемки магнитная стрѣлка прямо показывала, въ какую страну свѣта направляется выработка, потому что горному компасу даютъ обыкновенно такое положеніе, что N лимба всегда впереди, а S обращенъ къ лицу наблюдателя; стало быть при такомъ условіи, идя на западъ, магнитная стрѣлка, обращаясь всегда къ сѣверу, сѣвернымъ концомъ будетъ находиться въ восточной части лимбы, а идя

на Востокъ, сѣверный конецъ магнитной стрѣлки повернется въ западную часть лимба.

Дѣленіе лимба у горнаго компаса бываетъ различное. Въ Саксоніи горный компасъ дѣлится два раза на двѣнадцать частей, называемыхъ часами, а каждый часъ на восемь частей, называемыхъ осминами; эти дѣленія начинаются отъ N и идутъ отъ правой руки къ лѣвой. Въ Венгріи компасъ дѣлится на 24 часа, а часъ на 15 частей или градусовъ. Во Франціи лимбъ горнаго компаса раздѣленъ на 360° и каждый градусъ на двѣ части. Часовое дѣленіе компаса, какъ ниже будетъ показано, можетъ употребляться только при графическомъ способѣ вычерчиванія рудничныхъ плановъ. При другихъ же болѣе точныхъ способахъ, вычерчиванія, часовое дѣленіе дѣлается не удобнымъ, а потому мы будемъ принимать градусное дѣленіе. Во время производства подземной съемки, коробка компаса вкладывается въ мѣдное кольцо и соединяется съ нимъ, по направленію діаметра E O (фигура 28), двумя винтами, которые въ то же время служатъ ей осью вращеніемъ. Мѣдное кольцо, по направленію діаметра N O, перпендикулярнаго къ E O, соединяется, наглухо, съ мѣднымъ полукругомъ, концы котораго нѣсколько продолжаются, расширяясь, и оканчиваются крючками. Въ такомъ положеніи горный компасъ называется *висячимъ компасомъ*.

Когда висячій компасъ крючками привѣсится къ

натянутому снурку, тогда мѣдный полукругъ и спурокъ примутъ положенiе одной вертикальной плоскости, перпендикулярной къ плоскости мѣднаго кольца; коробка же компаса, вращаясь свободно на винтахъ, придетъ въ горизонтальное положенiе и линiя N S совпадетъ съ вертикальною плоскостiю снурка.

Во время вычерчиванiя плановъ, горный компасъ вставляется въ круглое отверстiе прямоугольной мѣдной пластинки (фигура 29) и прикрѣпляется къ ней помощiю винта, такъ, чтобы линiя N S была параллельна длинному боку пластинки. Въ такомъ положенiи горный компасъ называется *лежачимъ компасомъ.*

Производство съемки. Предварительно предъ съемкой заготовляютъ дневный журналъ слѣдующей формы:

Журналъ, дневной съемки въ рудникѣ N N.
(день, мѣсяцъ и годъ).

№ Стана	Длина въ саженяхъ.	Склоненiе въ градусахъ.	Направленiе въ градусахъ.	Примѣчанiе.
1	8,5	$8\frac{1}{4}$ В. $9\frac{3}{4}$ В.	$205\frac{1}{2}$	Начало перваго стана
2	7,25	$10\frac{1}{2}$ П.	$183\frac{3}{4}$	въ точкѣ ... Конецъ
3	5,5	$5\frac{1}{4}^{0}$ В.	195^{0}	съемки въ ... Широта
4	9	$4\frac{1}{2}^{0}$ П.	175^{0}	выработки .....

Заготовивши журналъ, приступаютъ къ самой съемкѣ. Въ подземной выработкѣ, назначенной для съемки, натягиваютъ снуръ между двумя точками, которыя берутся, по возможности, на двухъ противуположныхъ стѣнахъ ея и въ равной высотѣ отъ подошвы. Если длина выработки значительная, въ такомъ случаѣ другой конецъ снурка доводится до произвольной точки. Въ срединѣ натянутаго снурка привѣшиваютъ висячій уровень, отвѣсъ котораго покажетъ число градусовъ, составляемыхъ выработкою съ горизонтомъ. Эти градусы вносятся въ журналъ съ прибавленіемъ буквъ В или П (востаніе и паденіе), смотря потому, будетъ ли выработка возвышаться или понижаться, начиная отъ перваго пункта. Когда длина стана довольно большая, тогда отъ тяжести инструмента, снурокъ можетъ значительно согнуться, а потому для избѣжанія невѣрности въ показаніи градусовъ, уровень привѣшиваютъ въ двухъ точкахъ, равноотстоящихъ отъ концовъ снурка и замѣченные градусы вносятъ въ журналъ.

Къ тому же снурку привѣшиваютъ горный компасъ, оборотивши сѣверный конецъ , его лимба, въ ту сторону, куда идутъ измѣреніями. Число градусовъ, показанныхъ сѣвернымъ концомъ магнитной стрѣлки, опредѣлятъ собою уголъ, составляемый направленіемъ выработокъ съ магнитнымъ меридіаномъ. Замѣченные градусы, величина которыхъ мо-

жетъ простираться отъ 0° до 360°, записываютъ въ журналъ.

Наконецъ посредствомъ мѣдной цѣпи, длиною въ 5 саженъ и съ десятичнымъ дѣленіемъ, измѣряютъ длину снурка или все равно разстояніе между двумя конечными точками стана. Окончивши первый станъ, приступаютъ ко второму, начало котораго будетъ конецъ перваго стана и продолжаютъ такимъ образомъ съемку по всему протяженію выработки, которая наносится на планъ.

Въ послѣднемъ столбцѣ журнала, подъ названіемъ *примѣчаніе*, записываютъ всѣ побочныя обстоятельства, которыя могутъ понадобиться при вычерчиваніи плановъ, напримѣръ высота и широта выработокъ, начало перваго стана, конецъ съемки и такъ далѣе.

Должно замѣтить, что для большей точности результатовъ надобно, въ продолженіи съемки, постоянно наблюдать, чтобы снурокъ былъ туго натянутъ, возлѣ компаса не было никакихъ желѣзныхъ вещей, какъ то горныхъ инструментовъ, лампъ и тому подобное; градусы компаса замѣчать въ то время, когда магнитная стрѣлка совершенно успокоится.

Вычерчиваніе плановъ. Вычерчиваніе плановъ подземныхъ выработокъ, снятыхъ висячимъ компасомъ, можетъ быть выполнено или графическимъ спосо-

бомъ или способомъ, гдѣ каждый станъ относится къ тремъ прямоугольнымъ осямъ координатъ.

Графическое вычерчиванiе. Для графическаго вычерчиванiя надо, предварительно по дневному журналу, вычислить горизонтальныя и вертикальныя проэкцiи каждаго стана. Возьмемъ для примѣра, замѣченныя величины, въ журналѣ, для перваго стана. Длина стана 8,5 саженъ. Уголъ, составляемый направленiемъ стана съ горизонтомъ будетъ 9°, потому что 9° есть средняя ариѳметическая величина между градусами $8\frac{1}{4}$ и $9\frac{3}{4}$, замѣченными въ журналѣ.

Горизонтальная и вертикальная проэкцiи представляютъ собою катеты прямоугольнаго треугольника, у котораго ипотенуза, замѣченная въ журналѣ, длина стана, а уголъ, составляемый ею съ горизонтальнымъ катетомъ, есть, замѣченное въ журналѣ, склоненiе стана. По правилу рѣшенiя прямоугольнаго треугольника, горизонтальная проэкцiя получится, когда длина стана помножится на косинусъ угла наклоненiя и произведенiе раздѣлится на табличный радiусъ; а для вертикальной проэкцiи, длина стана множится на синусъ угла наклоненiя и произведенiе дѣлится также на табличный радiусъ; по этому получимъ:

$$\text{Горизонтальная проэкцiя} = \frac{8{,}5\ \mathrm{Cos.}\ 9^{\circ}}{R}$$

$$\text{Вертикальная проэкцiя} \ldots = \frac{8{,}5\ \mathrm{Sin.}\ 9^{\circ}}{R}$$

Взявши логарифмъ:

Log. горизон. проэкціи = Log. 8,5 + Log. cos. 9° — 10

Log. вертик. проэкціи = Log. 8,5 + Log. sin. 9° — 10

По таблицамъ находимъ:

$$\begin{aligned} \text{Log. } 8{,}5 &= 0{,}92942 \\ \text{Log. cos. } 9^\circ &= 9{,}99462 \\ \hline \text{Log. гориз. проэкціи} &= 0{,}92404 \\ \text{Гориз. проэкція} &= 8{,}39 \text{ саженъ.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Log. } 8{,}5 &= 0{,}92942 \\ \text{Log. sin. } 9^\circ &= 9{,}19433 \\ \hline \text{Log. верт. проэкціи} &= 0{,}12375 \\ \text{Верт. проэкція} &= 1{,}33 \text{ саженъ.} \end{aligned}$$

Подобнымъ способомъ вычисляются горизонтальныя и вертикальныя проэкціи прочихъ building становъ. Весь ходъ вычисленій помѣщается въ таблицѣ подъ № 2-мъ.

Расположеніе этой таблицы такое: во 2 и 4-мъ столбцахъ помѣщены, безъ перемѣны, соотвѣтствующія имъ величины изъ дневнаго журнала, то есть длина и направленіе стана.

Въ 3-й столбецъ вносится средняя ариѳметическая величина двухъ угловъ, находящихся въ соотвѣтствующемъ столбцѣ дневнаго журнала. Уголъ і, взятый съ + означаетъ, что соотвѣтствующій станъ съ возстаніемъ, и на оборотъ. Въ 5-мъ столбцѣ по-

мѣщены логарифмы, соотвѣтствующіе числамъ 2-го столбца. Въ 6 и 7-мъ столбцахъ помѣщены логарифмы косинусовъ и синусовъ угловъ 3-го столбца.

Совершивши сложеніе, означенное въ столбцахъ 8 и 9, въ результатѣ получатся логарифмы горизонтальныхъ и вертикальныхъ проэкцій становъ.

Соотвѣтствующія числа, послѣднимъ логарифмамъ, помѣщаются въ 10 и 11-мъ столбцахъ. Вертикальныя проэціи сопровождаются знаками + или —, смотря по тому, будетъ ли соотвѣтствующій уголъ наклоненія i, 3-го столбца, съ + или съ —.

Наконецъ алгебраическая сумма всѣхъ вертикальныхъ проэкцій помѣщается въ 12-мъ столбцѣ. Знакъ этой суммы покажетъ, чѣмъ крайняя точка, какого нибудь стана, будетъ выше или ниже относительно начала перваго стана.

Въ 13 столбцѣ вносятся всѣ замѣчанія изъ дневнаго журнала.

По составленной такимъ образомъ таблицѣ нанесеніе на бумагу, снятой выработки, производится такъ:

Чертежную доску, съ наклеенною на ней бумагою, устанавливаютъ, предварительно, въ положеніе удобное для черченія. На бумагу кладутъ лежачій компасъ и приводятъ его въ такое положеніе, чтобы магнитная стрѣлка сѣвернымъ концомъ показывала 0°, а южнымъ 180°; возлѣ длиннаго бока компаса проводятъ карандашемъ черту, которая опредѣлитъ

собою направленіе магнитнаго меридіана. Это дѣлается для того, чтобы можно было, во всякое время, оріентировать чертежную доску и приводить ее въ первоначальное положеніе, въ случаѣ если она, по неосторожности, будетъ сдвинута со своего мѣста.

Потомъ на бумагѣ выбираютъ произвольную точку для начала перваго стана. Къ этой точкѣ, длиннымъ бокомъ, приставляютъ лежачій компасъ, сѣверомъ впередъ, и приводятъ его въ такое положеніе, чтобы сѣверный конецъ магнитной стрѣлки показывалъ число градусовъ d, записанныхъ въ 4-мъ столбцѣ предъидущей таблицы. Возлѣ длиннаго бока компаса, проводятъ карандашемъ черту, на которой по масштабу, начиная отъ первой точки, откладываютъ горизонтальную проэкцію p перваго стана, записанную въ 10 столбцѣ таблицы. Кончивши первый станъ, прикладываютъ лежачій компасъ къ конечной точкѣ стана, которая, въ то же время, будетъ началомъ втораго стана и продолжаютъ такимъ образомъ наносить на планъ направленіе остальныхъ становъ. По обѣимъ сторонамъ, проведенной линіи, назначаютъ ширину выработки.

Чтобы, по составленному плану, сдѣлать вертикальный разрѣзъ снятой выработки, для этого, внѣ плана, проводятъ горизонтальную линію, на которую, изъ оконечныхъ точекъ каждаго, стана опускаютъ перпендикуляры. На этихъ перпендикулярахъ откладываютъ вертикальныя проэкціи, записанныя въ 11

столбцѣ таблицы. Концы перпендикуляровъ соединяются линіею, которая изобразитъ собою направленіе продольнаго разрѣза снятой выработки. По обѣимъ сторонамъ проведенной линіи назначаютъ высоту выработки. (Фигура 30), изображаетъ расположеніе плана подземной выработки.

Вычерчиваніе рудничныхъ плановъ, относя разстояніе каждаго стана къ тремъ прямоугольнымъ осямъ координатъ. Графическій способъ вычерчиванія рудничныхъ плановъ, неудобенъ въ томъ отношеніи, что погрѣшности, какого нибудь стана, имѣютъ вліяніе на вѣрность послѣдующихъ становъ. Чтобы уничтожить вліяніе этихъ погрѣшностей и сдѣлать вычерчиваніе, каждаго стана, независимымъ отъ предъидущихъ, для этого вычисляютъ разстояніе крайнихъ точекъ каждаго стана, до трехъ прямоугольныхъ координатныхъ плоскостей, пересѣкающихъ въ началѣ соотвѣтствующаго стана.

За первую вертикальную плоскость можно принять плоскость магнитнаго меридіана; другая вертикальная плоскость будетъ къ ней перпендикулярна, а третія къ обѣимъ имъ горизонтальна.

При такомъ условіи горизонтальная проэкція A B, (фигура 31) каждаго стана, будетъ нечто иное, какъ ипотенуза прямоугольнаго треугольника A B C, у котораго одинъ катетъ C B есть разстояніе до слѣда x x′ плоскости магнитнаго меридіана, а другой катетъ A C есть разстояніе до слѣда y y′ плоскости

перпендикулярной къ меридіану. Разстояніе С В называется *долготою*, а А С *широтою* оконечности стана въ отношеніи его начала. Оба этѣ разстоянія могутъ быть положительными или отрицательными. Долготы,—положительными считаются тѣ, которыя расположены къ Востоку отъ координатной плоскости x x′ магнитнаго меридіана, а отрицательными,—которыя находятся въ западной сторонѣ отъ той же плоскости. Широты,—положительныя находятся къ Сѣверу отъ второй вертикальной плоскости y y′, перпендикулярной къ магнитному меридіану, а отрицательная, напротивъ, расположены къ Югу отъ той же плоскости.

Численныя величины долготы С В получатся, если горизонтальную проэкцію А В помножить на синусъ угла, составляемаго направленіемъ стана съ плоскостію магнитнаго меридіана и произведеніе раздѣлитъ на табличный радіусъ; а для полученія широты А С надо горизонтальную проэкцію помножитъ на косинусъ того же угла, между магнитнымъ меридіаномъ и направленіемъ стана.

Такъ какъ величина угловъ, между магнитнымъ меридіаномъ и направленіемъ становъ, можетъ измѣняться отъ 0° до 360°, а въ логарифмитическихъ таблицахъ помѣщаются, обыкновенно, углы до 90°, по этому для тригонометрическихъ рѣшеній, надо замѣнять углы, превышающіе 90°, ихъ дополненіями; это дѣлается такъ, углы меньшіе 90° вписыва-

ются въ таблицу безъ перемѣны и соотвѣтствующія имъ долготы и широты принимаются положительными, потому что расположены въ первой четверти круга (широта соотвѣтствуетъ косинусу, а долгота синусу).

Углы, заключающіеся между 90° и 180°, отнимаются отъ 180·, потому что:

$$\text{Sin. a} = \ldots \text{Sin. } (180^\circ - \text{a})$$
$$\text{Cos. a} = -\text{Cos. } (180^\circ - \text{a})$$

Полученная разность, численная величина которой менѣе 90°, вносится въ таблицу. Долготы, соотвѣтствующія этимъ угламъ, должны сопровождаться знакомъ +, а широты знакомъ —, потому что расположены во второй четверти круга.

Углы, заключающіеся между 180° и 270°, должны уменьшаться 180° градусами, потому что:

$$\text{Sin. a} = -\text{Sin. } (\text{a} - 180^\circ)$$
$$\text{Cos. a} = -\text{Cos. } (\text{a} - 180^\circ)$$

Полученная разность, меньшая 90°, вносятся въ таблицу. Долготы и широты, соотвѣтствующія этимъ угламъ принимаются отрицательными, потому что расположены въ третьей четверти круга.

Наконецъ углы, заключающіеся между 270° и 360°, должны отниматься отъ 360°, потому что

$$\text{Sin. a} = -\text{Sin. } (360^\circ - \text{a})$$
$$\text{Cos. a} = +\text{Cos. } (360^\circ - \text{a})$$

Полученная разность вносится въ таблицу; долготы, соотвѣтствующія этимъ угламъ, будутъ сопровождаться знакомъ +, а широта знакомъ —, потому что расположены въ четвертой четверти круга.

Что же касается до разстояній, конечной точки каждаго стана, до горизонтальной плоскости, то онѣ вычисляются подобно тому, какъ вертикальныя проэкціи при графическомъ способѣ черченія. Этѣ разстоянія записываются въ таблицу подъ названіемъ высотъ и сопровождаются знакомъ + или —, смотря на то, будутъ ли углы, висячаго уровня, сопровождаться, въ журналѣ, буквами В или П, или знаками + или —.

Всѣ предъидущія вычисленія вписываются въ таблицу подъ № 3, подобную предъидущей, но только съ большимъ числомъ столбцовъ.

Вычерчиваніе плановъ, по предъидущей таблицѣ, весьма просто. На бумагѣ проводятъ двѣ координатныя оси A x и A y (фигура 32), пересѣченіе которыхъ принимается за начало перваго стана. Потомъ начиная отъ точки A, по направленію осей, откладываютъ, по масштабу, широты S x и долготы S y, замѣченныя въ 14 столбцѣ таблицы. Концы отложенныхъ широтъ соединяютъ прямыми линіями, которыя изобразятъ собою горизонтальныя проэкціи соотвѣтствующихъ становъ.

Чтобы имѣть вертикальный разрѣзъ выработки, надо долготы продолжить до общей горизонтальной

линіи C D и отложить на нихъ соотвѣтствующія высоты S z, замѣченныя въ 14 столбцѣ таблицы.

Съемка подземныхъ выработокъ компасомъ со зрительною трубкою (нивелиръ-компасъ).

Въ тѣхъ рудникахъ, гдѣ выработки довольно просторны, можно производить съемку компасомъ, со зрительною трубою, называемымъ *нивелиръ-компасъ.*

(Фигура 33) представляетъ устройство нивелиръ-компаса. Лимбъ, съ градуснымъ дѣленіемъ, помѣщенъ въ квадратномъ или прямоугольномъ ящикѣ, котораго два бока должны быть параллельны діаметру N S, проходящему чрезъ 0° и 180° дѣленія лимба. Въ центрѣ лимба утверждена вертикально шпилька, на которой свободно обращается магнитная стрѣлка. Ящикъ сверху закрытъ стекломъ. При переноскѣ компаса, съ одного мѣста на другое, стрѣлка прижимается къ стеклу помощію небольшаго рычага, одинъ конецъ котораго выходитъ внаружу ящика.

Съ боку ящика, по направленію діаметра N S, находится зрительная труба A B, которая, вмѣстѣ со своею алидидою, утверждена въ центрѣ дуги a,b, раздѣленной два раза на 90°. При движеніи трубы оптическая ось ея должна описывать плоскость перпендикулярную къ плоскости лимба и въ то же время параллельную его діаметру, проходящему чрезъ 0° и 180° дѣленія лимба.

Когда предметная труба будетъ приведена въ положеніе горизонтальное, тогда нуль ноніуса алидиды долженъ находиться на нулѣ дѣленія дуги a b.

Чтобы приводить инструментъ въ положеніе горизонтальное, для этого къ верхней его поверхности придѣланъ уровень, ось котораго должна быть параллельна плоскости лимба.

Снизу, въ срединѣ ящика, привинчивается мѣдная трубка, которою инструментъ, во время производства съемки, устанавливается на штативъ (фигура 35) состоящій изъ: 1) треножника a b, 2) цилиндра или трубки L E съ яблокомъ и 3) короткаго стержня D, который оканчивается снизу шаромъ O. Трубка L E насаживается на стержень P треножника, и прикрѣпляется къ нему нажимнымъ винтомъ N.

Въ верхней части цилиндра L E сдѣлано шарообразное углубленіе для помѣщенія яблока, которое помощію винта M плотно сжимается двумя половинами E и C′ цилиндра L E.

Очевидно, когда винтъ M будетъ ослабленъ, тогда получится возможность наклонять инструментъ во всѣ стороны и чрезъ это приводить его въ горизонтальное положеніе. Закрѣпивши этотъ винтъ и ослабивши винтъ, которымъ прижимается трубка ящика къ стержню D, можно поворачивать компасъ около его оси, неизмѣняя горизонтальнаго положенія.

Самая съемка выработокъ производится такъ: въ началѣ стана ставятъ нивелиръ-компасъ на тренож-

никѣ; на другомъ концѣ стана, на такомъ же треножникѣ, ставятъ лампу или свѣчу, чтобы пламя ея было на одной высотѣ съ высотою инструмента. Потомъ, приведя лимбъ въ горизонтальное положеніе, наводятъ оптическую ось предметной трубы на пламя лампы, число градусовъ, показанныхъ магнитною стрѣлкою, вносится въ дневный журналъ въ столбецъ направленій, а число градусовъ показанныхъ алидидою, предметной трубки, вносится въ столбецъ склоненій. Измѣренное разстояніе между треножниками или длина стана то же вносится въ журналъ.

Кончивши первый станъ, ставятъ инструментъ на второмъ треножникѣ, а первый треножникъ переносится на слѣдующую точку стана и продолжаютъ такимъ образомъ съемку до конца.

Вычерчиваніе плановъ можетъ быть произведено, подобно какъ при висячемъ компасѣ, или графически, или отнеся каждый станъ къ тремъ прямоугольнымъ осямъ координатъ.

Передъ съемкой, этимъ инструментомъ, заготовляется журналъ, подобный какъ при висячемъ компасѣ.

Касательно съемки, производимой компасомъ, какъ висячимъ, такъ и со зрительною трубою, должно замѣтить, что не смотря на хорошее устройство инструментовъ и искусство наблюдателя, углы для направленій становъ опредѣляются этими инструмен-

тами только съ приближенною вѣрностію, потому что при прочтеніи угловъ показываемыхъ магнитною стрѣлкою, весьма легко сдѣлать ошибку, простирающуюся до $\frac{1}{4}$ градуса. По этой причинѣ съемка выработъ компасомъ можетъ быть допущена въ тѣхъ случаяхъ, когда отъ снятыхъ плановъ не требуется строгой точности. Въ противномъ случаѣ, для составленія вѣрныхъ плановъ, надо производить съемку угломѣрнымъ инструментомъ.

Вліяніе склоненія магнитной стрѣлки на вѣрность плановъ. Извѣстно, что магнитная стрѣлка часто измѣняетъ свое направленіе, составляя, съ истиннымъ меридіаномъ мѣста, различные углы, которые называются склоненіемъ магнитной стрѣлки. Съемка подземныхъ выработокъ, особливо въ обширныхъ рудникахъ, продолжается иногда довольно долгое время, по этому части рудника, снятыя въ разное время, будутъ отнесены къ различнымъ магнитнымъ плоскостямъ, отъ чего при составленіи общаго плана можетъ произойти большая невѣрность. Чтобы уничтожить вліяніе склоненія магнитной стрѣлки, на вѣрность плановъ, надо всѣ станы, снимаемыхъ выработокъ, вмѣсто магнитнаго меридіана, относить къ истинному (астрономическому) меридіану мѣста. Это дѣлается такъ, чрезъ какую нибудь точку, взятую на поверхности земли, опредѣляютъ, по извѣстнымъ правиламъ, направленіе истиннаго меридіана (полуденной линіи). Потомъ, по направленію этого

меридіана, натягиваютъ снурокъ, къ которому привѣшивается висячій компасъ. Предъ началомъ каждой съемки, замѣчаютъ величину склоненія магнитной стрѣлки то есть уголъ составляемый сѣвернымъ концомъ ея съ плоскостію снурка, совпадающаго съ плоскостію истиннаго меридіана. Положимъ напримѣръ, что магнитная стрѣлка показываетъ 15°, въ такомъ случаѣ, чтобъ отнести всю съемку, вмѣсто магнитнаго меридіана къ истинному меридіану мѣста, для этого всѣ замѣченные углы направленій, каждаго стана, надо уменьшить 15°. Дѣлая подобныя наблюденія въ началѣ каждой съемки, и измѣняя углы направленій становъ, всѣ снятые планы будутъ отнесены къ одной постоянной плоскости и могутъ быть, по этому, сведены въ общій планъ.

Съемка выработокъ подземнымъ теодолитомъ.

Устройство. Теодолитъ, приспособленный Г. Комбомъ къ съемкѣ подземныхъ выработокъ, представленъ на (фигурѣ 34). Горизонтальный лимбъ А В, называемый азимутальнымъ, съ градуснымъ дѣленіемъ, утвержденъ неподвижно къ стержню d. Въ нижней части этого стержня, по направленію его оси, дѣлается цилиндрическая пустота, которою онъ насаживается на другой стержень укрѣпленный неподвижно въ центрѣ круга M N. Три винта e, f, g, пропущенные сквозь кругъ M N, служатъ всѣму инструменту вмѣсто ножекъ.

Круговое движеніе стержня, вмѣстѣ съ азимутальнымъ лимбомъ, можетъ быть задержано помощію нажимнаго винта P, съ боку котораго придѣлывается микрометрическій винтъ r, для сообщенія лимбу медленнаго движенія.

Для приведенія азимутальнаго лимба въ горизонтальное положеніе, къ нижней его поверхности придѣланъ уровень N′.

Въ центрѣ азимутальнаго круга находится подвижная алидада x y съ двумя ноніусами. Движеніе алидиды, независимое отъ лимба, удерживается нажимнымъ винтомъ p′. Микрометрическимъ винтомъ r′ можно сообщить ей медленное движеніе.

Къ алидадѣ x y, наглухо, придѣлана линейка R′, одинъ конецъ который посредствомъ шарнира z соединенъ съ вертикальнымъ плечомъ наугольника R, а другой, противуположный конецъ, помощію винта u соединенъ съ горизонтальнымъ плечомъ наугольника R.

Къ вертикальному плечу, наугольника R, придѣланъ вертикальный лимбъ D, въ центрѣ котораго находится подвижная алидада x′ y′ съ предметною трубою T T′.

Круговое движеніе алидады x′ y′, съ предметною трубою, по вертикальному лимбу, можетъ задерживаться нажимнымъ винтомъ p″, съ боку котораго находится микрометрическій винтъ r″.

Тяжесть вертикальнаго лимба и зрительной трубы

уравновѣшивается противувѣсомъ, расположеннымъ на концѣ горизонтальнаго плеча наугольника R.

Азимутальный лимбъ раздѣленъ на 360°, а вертикальный лимбъ, четыре раза, на 90°; каждый градусъ обоихъ лимбовъ дѣлится пополамъ. Когда предметная труба будетъ приведена въ положеніе горизонтальное, тогда нуль ноніуса алидады долженъ совмѣститься съ нулемъ дѣленія вертикальнаго лимба.

Весь инструментъ, во время наблюденій, устанавливается на обыкновенномъ штативѣ и удерживается на немъ, неподвижно, помощію становаго винта K.

Повѣрка теодолита. Для вѣрности результатовъ, получаемыхъ подземнымъ теодолитомъ, кромѣ доброты самаго инструмента и искусства наблюдателя, требуется, чтобы азимутальный лимбъ, во время наблюденій, былъ расположенъ въ горизонтальной плоскости, а оптическая ось, предметной трубы, находилась въ плоскости вертикальной. По этому, предъ каждымъ наблюденіемъ, надо сдѣлать повѣрку и удостовѣриться въ исправности инструмента. При хорошемъ состояніи, инструментъ долженъ удовлетворять слѣдующимъ условіямъ:

1) Ось уровня должна быть параллельна плоскости азимутальнаго лимба.

2) Приведя азимутальный лимбъ въ горизонтальное положеніе, боковой лимбъ долженъ находиться въ вертикальной плоскости.

3) Совмѣстивши 0° ноніуса съ 0° дѣленія верти

кальнаго лимба, оптическая ось, предметной трубы, должна находиться въ горизонтальной плоскости.

4) Оптическая ось, предметной трубы, должна находиться въ плоскости вертикальной, параллельной къ плоскости вертикальнаго лимба.

Повѣрка уровня. Весь инструментъ поворачиваютъ, около своей оси, такъ, чтобы ось уровня находилась въ одной вертикальной плоскости, съ которымъ нибудь изъ винтовъ c, f, g, нижняго круга M N. Дѣйствуя этимъ винтомъ, приводятъ воздушный пузырекъ уровня на средину. Потомъ поворачиваютъ азимутальный лимбъ на 180°. Если при этомъ воздушный пузырекъ не останется на срединѣ, это будетъ признакомъ, что ось уровня не параллельна плоскости азимутальнаго лимба. Тогда половину погрѣшности надо уничтожить винтомъ Y, помощію котораго одинъ конецъ уровня можно возвышать или понижать, а другую половину погрѣшности винтомъ нижняго круга M N. Такимъ образомъ продолжаютъ поворачивать азимутальный лимбъ на 180° до тѣхъ поръ, покуда воздушный пузырекъ уровня останется на срединѣ.

Повѣрка вертикальности боковаго лимба. Послѣ повѣрки уровня, азимутальный лимбъ A B приводятъ, посредствомъ уровня и винтовъ c, f, g, въ горизонтальное положеніе. На горизонтальное плечо, наугольника R, кладутъ уровень, предварительно вывѣренный, и который хранится въ инструмент-

номъ ящикѣ. Если воздушный пузырекъ останется на срединѣ, это будетъ признакомъ, что вертикальный лимбъ расположенъ въ вертикальной плоскости перпендикулярной къ плоскости азимутальнаго лимба. Въ противномъ случаѣ невѣрность уничтожается винтомъ u, помощію котораго наугольникъ R, вращаясь на шарнирѣ z, можетъ отдаляться или приближаться къ азимутальному лимбу.

Повѣрка горизонтальности оптической оси трубы. Устанавливаютъ 0° ноніуса съ 0° дѣленія вертикальнаго круга. Въ разстояніи отъ инструмента, саженъ на 100, ставятъ рейку и приводятъ ее въ такое положеніе, чтобы горизонтальная ея черта вошла въ полѣ трубы и совмѣстилась съ горизонтальнымъ волоскомъ. Потомъ поворачиваютъ весь инструментъ или одну горизонтальную алидиду, около оси, на полъ-оборота. Предметную трубу, оборотивши на полъ-окружности, наводятъ, пересѣченіемъ волосковъ, на замѣченную точку рейки. Если при этомъ нуль ноніуса совмѣстится съ 0° дѣленія вертикальнаго лимба, это будетъ признакомъ, что оптическая ось трубы параллельна плоскости азимутальнаго лимба. Въ противномъ случаѣ надо исправить положеніе оптической оси.

Положимъ, напримѣръ, что при поворотѣ вертикальнаго круга, нуль ноніуса совмѣстится съ 179° 28′. Тогда, очевидно, оптическая ось трубы приметъ положеніе горизонтальное, когда нуль ноніуса совмѣ-

стить съ 0°, 16′ или 179°, 44′ дѣленія лимба. Въ самомъ дѣлѣ, пусть LL′ (фигура 34) представляетъ вертикальный лимбъ; M замѣченная точка на рейкѣ; ЬM направленіе оптической оси трубы, когда нуль ноніуса совмѣщенъ съ 0° дѣленія лимба.

Обративши вертикальный лимбъ около азимутальнаго, на полъ-оборота, оптическая ось трубы приметъ положеніе CM′. Углы HCM и HCM′, составляемые оптическою осью съ горизонтомъ CH, будутъ равны; а по этому, когда направить оптическую ось CM′ на первый предметъ M, тогда дуга aЬ, пройденная ноніусомъ по вертикальному лимбу, опредѣлитъ собою двойной уголъ, заключающійся между горизонтомъ CH и оптическою осью. Чтобы исправить эту невѣрность, надо установить нуль ноніуса въ срединѣ дуги aЬ, отъ чего оптическая ось приметъ положеніе горизонтальное, и замѣтить на рейкѣ точку, которая совмѣщается съ пересѣченіемъ волосковъ. Послѣ этого слѣдуетъ установить нуль ноніуса на нулѣ дѣленія лимба и посредствомъ особыхъ винтовъ, которыми передвигаются волоски, навести пересѣченіе волосковъ на замѣченную точку на рейкѣ.

Такимъ образомъ продолжаютъ исправлять горизонтальность оптической оси, покуда горизонтальный волосокъ, при обращеніи вертикальнаго лимба около азимутальнаго лимба, нестанетъ уклоняться отъ замѣченной точки на рейкѣ.

Повѣрка параллельности оптической оси трубы. Устанавливаютъ азимутальный лимбъ горизонтально, а боковой лимбъ вертикально. Нуль ноніуса, горизонтальной алидады, ставятъ на нулѣ градусовъ азимутальнаго лимба. Наводятъ трубу, вертикальнымъ ея волоскомъ, на вертикальную черту рейки. Потомъ, укрѣпивши инструментъ нажимнымъ винтомъ p, переводятъ нуль ноніуса горизонтальной алидады на 180° азимутальнаго круга. Если при этомъ вертикальный волосокъ покроетъ собою прежде замѣченную точку на рейкѣ, въ такомъ случаѣ это будетъ признакомъ, что оптическая ось трубы параллельна плоскости вертикальнаго лимба. Въ противномъ случаѣ эта погрѣшность исправляется подобно тому, какъ было дѣлано при повѣркѣ горизонтальности оптической оси трубы. А именно, устанавливаютъ нуль ноніуса, горизонтальной алидады, на срединѣ имъ пройденной дуги. Наводятъ вертикальную черту рейки на вертикальный волосокъ трубы. Потомъ переводятъ нуль ноніуса горизонтальной алидады на нуль градусовъ азимутальнаго лимба и, дѣйствуя винтами, передвигающими волоски, совмѣщаютъ вертикальный волосокъ предметной трубы съ вертикальною чертою рейки. Эта повѣрка повторяется нѣсколько разъ, покуда вертнкальный волосокъ, при обращеніи горизонтальной алидады, нестанетъ удаляться отъ вертикальной черты рейки.

Употребленіе теодолита. Величина угла, составляе-

маго двумя данными предметами, и склоненіе его сторонъ опредѣляются подземнымъ теодолитомъ, такъ:

1) Устанавливаютъ азимутальный лимбъ горизонтально и нуль его дѣленія совмѣщаютъ съ нулемъ ноніуса горизонтальной алидады. Нажимной винтъ p′ закрѣпляютъ.

2) Ослабивши нажимной винтъ p, поворачиваютъ весь инструментъ около его оси и наводятъ оптическую ось, предметной трубы, на первой предметъ. Нажимные винты p и p″ закрѣпляютъ. Если при этомъ предметъ не много выйдетъ изъ поля трубы, въ такомъ случаѣ это поправляютъ микрометрическими винтами r и r″. Число градусовъ, показанныхъ ноніусомъ вертикальной алидады, опредѣлятъ собою склоненіе или возвышеніе перваго предмета относительно высоты инструмента.

3) Ослабивши нажимной винтъ p, горизонтальнаго лимба и нижній винтъ p′ вертикальнаго круга поворачиваютъ, этотъ послѣдній, около азимутальнаго лимба, наводя оптическую ось предметной трубы, на второй данный предметъ. Нажимные винты p и p″ закрѣпляютъ, а направленіе оси трубы поправляютъ микрометрическими винтами r и r″. Число градусовъ, показанныхъ ноніусомъ вертикальной алидады, опредѣлитъ склоненіе или возвышеніе втораго предмета, а число градусовъ, показанныхъ ноніусомъ горизонтальной алидады, опредѣлитъ величину горизонтальнаго угла между двумя данными предметами.

4) Наконецъ, если пожелаютъ имѣть величину угла между предметами, съ большею точностію, въ такомъ случаѣ повторяютъ нѣсколько разъ предъидущія наблюденія, чрезъ что получится уголъ двойной, тройной, четверной и такъ далѣе. Послѣ чего, для вывода искомаго угла, надо раздѣлить сумму результатовъ на число наблюденій. Для полученія двойнаго угла, по окончаніи перваго наблюденія, ослабляютъ нажимные винты p и p″, поворачиваютъ весь инструментъ около оси и наводятъ трубу на первый предметъ. Нажимные винты p и p″ закрѣпляютъ и направленіе оптической оси трубы повѣряютъ микрометрическими винтами r и r″. Потомъ, ослабивши нажимные винты p и p″, поворачиваютъ вертикальный лимбъ около азимутальнаго и наводятъ ось трубы на второй предметъ. Число градусовъ, показанныхъ ноніусомъ, горизонтальной алидады, опредѣлитъ величину двойнаго угла между данными предметами. Точно также получится величина тройнаго угла, и такъ далѣе.

Поправка отъ внѣцентральности предметной трубы. При опредѣленіи угловъ подземнымъ теодолитомъ происходитъ погрѣшность отъ внѣцентральности предметной трубы, потому что эта послѣдняя расположена не въ центрѣ инструмента, но удалена отъ него на нѣкоторое разстояніе. Въ самомъ дѣлѣ, пусть c (фигура 35) представляетъ центръ азимутальнаго лимба, c i = c u величину внѣцентрально-

сти (эксцентриситета) предметной трубы; A и B два предмета, между которыми измѣряется уголъ A N B.

Положимъ, что труба расположена съ правой стороны инструмента, относительно наблюдателя. Направивши лучъ зрѣнія сначала на предметъ A, по направленію i A, а потомъ на предметъ B, по направленію U B, ноніусъ горизонтальной алидады пройдетъ дугу, соотвѣтствующую углу i C U двухъ радіусовъ C i и C U, перпендикулярныхъ къ касательнымъ i A и U B. Этотъ уголъ, очевидно, равенъ углу A O B двухъ касательныхъ i A и U B. Дѣйствительный же уголъ, между предметами A и B, есть A C B, а потому погрѣшность, отъ внѣцентральности предметной трубы, выразится разностію между углами:

$$AOB - ACB.$$

Въ треугольникѣ O B K внутренній уголъ A O B равенъ внѣшнему A K B, уменьшенному внутреннимъ K B O = C B U, по этому

$$AOB = AKB - CBU.$$

Изъ треугольника C A K получимъ подобное же отношеніе:

$$ACB = AKB - CAi.$$

Вычитая одно уравненіе изъ другаго, получимъ:

$$AOB - ACB = CAi - CBU \ldots - (1).$$

Но $\sin. < CAi = \frac{Ci}{CA}$, $\sin. < CBU = \frac{CU}{CB}$

Слѣдовательно, когда будутъ извѣстны разстоянія С А и С В, отъ данныхъ предметовъ до центра С инструмента и величина С і = С U экцентриситета, тогда изъ уравненія (1) можно будетъ опредѣлить погрѣшность отъ внѣцентральности предметной трубы. Очевидно, эта погрѣшность обращается въ нуль, когда разстоянія С А и С В сдѣлаются равными и напротивъ того возрастаетъ съ увеличеніемъ ихъ разности.

Впрочемъ, не дѣлая этихъ вычисленій, можно самимъ инструментомъ уничтожить эту погрѣшность. Для этого дѣлается второе наблюденіе, при чемъ предметная труба располагается съ другой стороны инструмента, относительно наблюдателя. Наведя предметную трубу сперва на предметъ А, по направленію і А, а потомъ на предметъ В, по направленію U′ В, ноніусъ горизонтальной алидады пройдетъ дугу, соотвѣтствующую углу і′ С U′, заключающемуся между радіусомъ і С и U′ С перпендикулярными къ касательнымъ і′ А и U′ В.

Этотъ уголъ равенъ углу двухъ касательныхъ і А и U′ В. По этому погрѣшность отъ внѣцентральности выразится разностію угловъ:

$$A O' B - A C B.$$

Изъ треугольниковъ А О′ К′ и К′ С В, подобно предъидущему, получимъ уравненіе:

$$AO'B - ACB = CBU' - CAi'.$$

Но уголъ $CBU' = CBU$, $CAi' = CAi$,

по этому

$$AO'B - ACB = CBU - CAi \; \ldots\ldots (2)$$

Сложимъ два уравненія (1) и (2), получимъ:

$$AOB + AO'B - 2ACB = O.$$

Откуда

$$ACB = \frac{AOB + AO'B}{2}$$

Изъ этого заключаемъ, чтобы избѣжать вліянія внѣцентральности, предметной трубы, надо произвести два наблюденія. Если при первомъ наблюденіи предметная труба расположена съ правой стороны инструмента, относительно наблюдателя, то при второмъ наблюденіи она должна находиться съ лѣвой стороны инструмента, относительно наблюдателя, или наоборотъ. Полъ-сумма, замѣченныхъ, угловъ опредѣлитъ собою дѣйствительную величину угла между данными предметами.

Производство подземной съемки теодолитомъ. При съемкѣ плановъ, теодолитомъ, имѣются три штатива совершенно одинаковые, и которыхъ высота соотвѣтствуетъ размѣрамъ выработокъ. На этихъ штативахъ, смотря по надобности, устанавливаютъ, или инструментъ, или мѣдный цилиндръ (фигура 36) со свѣчею, которая снизу нажимается спиральною пру-

жиною. Плямя свѣчи и центръ вертикальнаго лимба, около котораго движется предметная труба, должны находиться на одной высотѣ отъ подошвы выработки.

Предварительно предъ съемкой заготовляется дневный журналъ такого вида.

Дневный журналъ съемки въ рудникѣ N N.
(число, мѣсяцъ и годъ).

№ Стана	Наклоненіе становъ.	Горизонтальный уголъ между станами.	Длина стана въ саженяхъ.	Примѣчаніе.
1	1°, 15′ / 1°, 17′ } П.	———	6,5	
2	5°, 4′ / 5°, 14′ } В.	188°, 36′ / 189°, 56′	2,55	
3	4°, 8′ / 4°, 24′ } П.	169°, 6′ / 167°, 20′	4,6	
4	1°, 42′ / 1°, 48′ } П.	85°, 13′ / 85°, 13′	4,8	

Положимъ, что требуется снять планъ выработки А В С (фигура 37).

Въ вершинѣ угла a b c, двухъ смежныхъ становъ, устанавливаютъ, на штативѣ, инструментъ, въ концахъ же a и b ставятъ штативы со свѣчами. Наводятъ оптическую ось, предметной трубы, сначала на точку a, и замѣченное число градусовъ, на вертикальномъ лимбѣ, вносятъ въ журналъ, противу стана № 1, въ столбецъ наклоненій. Градусы этого угла сопровождаются буквами П и В, смотря потому, будетъ ли станъ a b сконяться или возвышаться, начиная отъ точки a, отъ которой идутъ измѣреніями.

Потомъ поворачиваютъ вертикальный лимбъ около азимутальнаго, начиная отъ лѣвой руки къ правой, и наводятъ оптическую ось трубы на точку c. Число градусовъ, вертикальнаго лимба, вносятъ въ журналъ для стана № 2.

Число градусовъ, показанныхъ ноніусомъ азимутальнаго лимба, надо исправить отъ вліянія внѣцентральности трубы. Для этого предметную трубу располагаютъ съ другой стороны инструмента, относительно наблюдателя, и наводятъ оптическую ось трубы снова на точку a, потомъ поворачиваютъ вертикальный лимбъ около азимутальнаго и наводятъ оптическую ось трубы на точку c. Градусы горизонтальныхъ угловъ, двухъ наблюденій, складываютъ, сумму дѣлятъ пополамъ и частное вносятъ въ жур-

налъ, противу стана № 2, въ столбецъ горизонтальныхъ угловъ.

При второмъ наблюденіи повѣряютъ углы наклоненій какъ перваго, такъ и втораго становъ, и замѣченное число градусовъ вносятъ въ журналъ, подписывая ихъ подъ соотвѣтствующими градусами перваго наблюденія.

Разстояніе отъ инструмента до точекъ а и с измѣряютъ цѣпью и вносятъ въ журналъ.

Для большей вѣрности, опредѣляютъ величину двойнаго угла между направленіями двухъ смежныхъ становъ а b и b с. Полученный результатъ вносятъ въ журналъ и подписываютъ подъ градусами перваго наблюденія.

Должно замѣтить, что первый станъ, который начинается отъ точки а, горизонтальнаго угла не имѣетъ.

Кончивши первой и второй станы, приступаютъ къ слѣдующему; для этого инструментъ переносится на штативъ, который расположенъ въ точкѣ с; на мѣсто инструмента ставятъ свѣчу, а штативъ со свѣчею, изъ точки а, переносится на точку d третьяго стана. Установивши все въ порядкѣ, дѣлаютъ такія же наблюденія, какъ въ предъидущемъ станѣ, и полученные результаты вносятъ въ журналъ.

Вычерчиваніе плановъ. Для вычерчиванія плановъ, снятыхъ теодолитомъ, надо предварительно отнести каждый станъ къ тремъ координатнымъ плоско-

стямъ и вычислить *широту, долготу, высоту* и *горизонтальную проэкцію* каждаго стана.

Численная величина высоты, или все равно вертикальной проэкціи, получится, помножая длину стана на синусъ угла наклоненія и произведеніе раздѣляя на табличный радіусъ; а для величины горизонтальной проэкціи надо длину стана помножить на косинусъ угла наклоненія и произведеніе раздѣлить на табличный радіусъ.

Напримѣръ, длина перваго стана 6,5 сажени; уголъ наклоненія 1°, 16′ (средняя величина между 1°, 17′ и 1°, 15′).

$$\text{Высота} = \frac{6{,}5 + \sin 1°, 16'}{R}$$

$$\text{Горизонт. проэкція} = \frac{6{,}5 + \cos. 1°, 16'}{R}$$

$$\text{Log. Высоты} = \text{Log. } 6{,}5 + \text{Log. sin. } 1°, 16' - 10.$$

$$\text{Log. } 6{,}5 = 0{,}81291$$

$$\text{Log. sin. } 1°, 16' = 8{,}34450$$

$$\text{Log. высоты} = 1{,}15741$$

$$\text{Высота} = 0{,}144 \text{ сажени.}$$

$$\text{Log. гориз. проэкціи} = \text{Log. } 6{,}5 + \text{Log. cos. } 1°, 16' - 10$$

$$\text{Log. } 6{,}5 = 0{,}81291$$

$$\text{Log. sin. } 1°, 16' = 9{,}99989$$

$$\text{Log. гориз. проэкціи} = 0{,}81280$$

$$\text{Горизонт. проэкція} = 6{,}49 \text{ сажень.}$$

Чтобы вычислить широту и долготу, надо, предварительно, опредѣлить углы, составляемые каждымъ станомъ съ первою координатною плоскостію. За первую вертикальную плоскость, принимается плоскость истиннаго магнитнаго меридіана, подобно тому какъ это дѣлается при съемкѣ компасомъ. Въ этомъ случаѣ уголъ, между магнитнымъ меридіаномъ и направленіемъ перваго стана, предварительно, опредѣляется компасомъ. Зная величину, этого послѣдняго угла, весьма легко опредѣлить углы магнитнаго меридіана со слѣдующими остальными станами.

Въ самомъ дѣлѣ, назовемъ чрезъ A (фигура 38) уголъ, составляемый магнитнымъ меридіаномъ N S съ направленіемъ a b перваго стана. Величина этого угла отсчитывается, начиная отъ N (Сѣвера) къ E (Востоку). Чрезъ B назовемъ уголъ, составляемый направленіями a b и b c двухъ смежныхъ становъ. Величина этого угла опредѣлена теодолитомъ. Продолжимъ направленіе b a, перваго стана, по другую сторону магнитнаго меридіана, тогда, очевидно, $A+180^\circ$ будетъ величина угла между магнитнымъ меридіаномъ N S съ продолженнымъ направленіемъ a b′ перваго стана. Теперь, если къ углу $A+180^\circ$ приложить уголъ B, тогда, очевидно, $180^\circ+A+B$ будетъ величина угла между магнитнымъ меридіаномъ N S и направленіемъ b c втораго стана. Такимъ образомъ, вообще, уголъ между магнитнымъ меридіаномъ

и направленіемъ какаго нибудь стана получится, если къ горизонтальному углу, двухъ смежныхъ становъ, приложить уголъ, между предъидущимъ станомъ и магнитнымъ меридіаномъ, и сумму увеличить 180°. Если полученная сумма будетъ болѣе 360°, въ такомъ случаѣ, для искомаго угла, надо изъ этой суммы вычесть 360°.

Опредѣливши такимъ образомъ углы, между магнитнымъ меридіаномъ и направленіями всѣхъ становъ, приступаютъ къ вычисленію широты и долготы каждаго стана.

Широта стана получится, когда горизонтальная проэкція его помножится на косинусъ угла, между магнитнымъ меридіаномъ и направленіемъ соотвѣтствующаго стана, и произведеніе раздѣлится на табличный радіусъ. А для полученія долготы, надо горизонтальную проэкцію множить на синусъ предъидущаго угла и произведеніе дѣлить на табличный радіусъ.

Положимъ, что первый станъ, съ магнитнымъ меридіаномъ, составляетъ уголъ 30°, 15′. Тогда для перваго стана:

$$\text{Широта} = \frac{8{,}39 \times \cos.\ 30^{\circ}, 15'}{R}$$

$$\text{Долгота} = \frac{8{,}39 \times \sin.\ 30^{\circ}, 15'}{R}$$

Log. широты = Log. 8,39 + Log. cos. 30°, 15′—10

Log. 8,39 = 0,81262

Log. cos. 30°, 15′ = 9,93613

Log. широты = 0,74925

Широта = 5,61 саженъ.

Log. долготы = Log. 8,39 + Log. sin. 30°, 15′—10.

Log. 8,39 = 0,81282

Log. sin. 30°, 15′ = 9,70224

Log. долготы = 0,52506

Долгота = 3,35 сажен.

Всѣ предъидущія вычисленія вносятся въ таблицу № 4.

Вычерчиваніе плановъ, по предъидущей таблицѣ, производится подобно тому, какъ было показано при съемкѣ компасомъ,—относя разстояніе становъ къ тремъ координатнымъ плоскостямъ.

МАРКШЕЙДЕРСКІЯ ЗАДАЧИ.

Опредѣлить направленіе, наклоненіе и длину выработки, посредствомъ которой требуется соединить двѣ, какія нибудь, отдѣльныя выработки. Пусть a b и c d (фигура 39) будутъ двѣ отдѣльныя выработки, которыя требуется соединить въ двухъ данныхъ точкахъ A и B. Очевидно, для заложенія работъ, вновь проводимой выработки, надо знать ея направленіе и наклоненіе, то есть уголъ, составляемый осью выработки съ магнитнымъ меридіаномъ и съ горизонтомъ.

Рѣшеніе этого вопроса состоитъ въ опредѣленіи угловъ, составляемыхъ линіею A B съ координатными плоскостями. Предварительно дѣлается подземная съемка, выработокъ a b и c d, въ отношеніи трехъ координатныхъ плоскостей. По составленному плану опредѣляются координаты точекъ A и B.

Назовемъ чрезъ x, y, z,—широту, долготу и высоту точки A, а чрезъ x′, y′, z′,—широту, долготу и высоту другой точки B.

Длина R искомой выработки, которой горизонтальныя проэкціи A B, опредѣлится изъ выраженія:

$$R = \sqrt{(x'-x)^2+(y'-y)^2+(z'-z)^2} \ldots\ldots (1).$$

Синусъ угла i, составляемаго линіею A B, или все равно, осью выработки съ горизонтомъ, опредѣлится изъ выраженія:

$$\mathrm{Sin.}\ i = \frac{z'-z}{\sqrt{(x'-x)^2+(y'-y)^2+(z'-z)^2}} \ldots\ldots (2).$$

Градусная величина этого угла всегда менѣе 90°. Предъидущее выраженіе (2) можетъ быть положительнымъ или отрицательнымъ, смотря потому, будетъ ли Z' болѣе или менѣе Z. Въ первомъ случаѣ выработка, начиная отъ точки А, должна итти съ возстаніемъ, а во второмъ случаѣ съ паденіемъ.

Наконецъ тангенсъ угла d, составляемаго осью выработки съ координатнымъ меридіаномъ, опредѣлится изъ выраженія:

$$\mathrm{tang.}\ d = \frac{y'-y}{x'-x} \ldots\ldots\ldots (3)$$

Знакъ разностей: $y'-y$ и $x'-x$, покажетъ которой четверти круга соотвѣтствуетъ острый уголъ d. Этотъ уголъ долженъ заключаться:

Между 0° и 90°,—когда $y'-y$ и $x'-x$, — положительныя.

Между 90° и 180°,—когда $y'-y$ положительная, а $x'-x$, отрицательная.

Между 180° и 270°,—когда $y'-y$ и $x'-x$, — отрицательныя.

Между 270° и 360°,—когда $y'-y$ отрицательная, а $x'-x$ положительная.

Такимъ образомъ, называя уголъ чрезъ d величину остраго угла, выраженнаго въ градусахъ и соотвѣтствующаго тангесу $\frac{y'-y}{x'-x}$, тогда градусная величи-

на угла, составляемаго осью выработки съ координатнымъ меридіаномъ, будетъ:

$$d,\ 180^\circ - d,\ 180^\circ + d,\ 360^\circ - d,$$

смотря потому, какимъ четвертямъ круга уголъ d будетъ соотвѣтствовать:

$$0 \text{ и } 90^\circ,\ 90 \text{ и } 180^\circ,\ 180^\circ \text{ и } 270^\circ,\ 270^\circ \text{ и } 360^\circ.$$

Опредѣливши уголъ, искомой выработки съ координатнымъ меридіаномъ, остается опредѣлить уголъ, той же выработки, съ магнитнымъ меридіаномъ. Для этого въ тотъ день, когда должны начаться работы, для провода выработки, замѣчаютъ склоненіе магнитной стрѣлки, то есть уголъ составляемый ея съ истиннымъ меридіаномъ мѣста и величину замѣченною склоненія, надо приложить къ углу, составляемому осью выработки съ координатнымъ меридіаномъ.

Численный примѣръ. Положимъ, что, по составленному плану рудника, получены слѣдующія величины для координатъ точки A:

$$x = 10{,}5\ \ y = 3,\ z = 2{,}5 \text{ саж.}$$

Для координатъ точки B:

$$x' = 7,\ y' = -8,\ z' = 1{,}75 \text{ саж.}$$

Для формулы (1) имѣемъ:

$$(x'-x)=(\ 7-10,5)=-\ 3,5,\quad (x'-x)^2=12,25.$$

$$(y'-y)=(-8-\ 3\ )=-11,\quad (y'-y)^2=121.$$

$$(z'-z)=(1,75-\ 2,5)=-0,75,\quad (z'-z)^2=0,5625.$$

$$(x'-x)^2+(y'-y)^2+(z'-z)^2=133,8125$$

$$R=\sqrt{(x'-x)^2+(y'-y)^2+(z'-z)^2}=\sqrt{133,8125}$$

Взявши логарифмъ:

$$\text{Log. } R=\frac{\text{Log. } 133,8125}{2}$$

По таблицамъ находимъ:

$$\text{Log. } 133,8125=2,12650$$

$$\text{Log. } R=1,06325$$

$$R=11,56 \text{ саженъ.}$$

Изъ формуы (2):

$$\text{Sin. } i=\frac{z'-z}{R},$$

имѣемъ:

$$\text{Log. sin. } i=\text{Log. } (z'-z)+\text{D. Log. } R.$$

$$\text{Log.}(z'-z)=\bar{1},87506$$

$$\text{D. Log. } R=8,93675$$

$$\text{Log. sin. } i=8,81181$$

$$i=3^{\circ},\ 43',\ 2''.$$

Искомая выработка должна итти, начиная отъ точки А, съ паденіемъ, потому что $z'-z$ величина отрицательная.

Наконецъ изъ формулы (3):

$$\text{tang. } d = \frac{y' - y}{x' - x},$$

имѣемъ:

$$\text{Log. tang. } d = \text{Log. } (y' - y) + \text{D Log. } (x' - x).$$

$$\text{Log. } (y' - y) = 1{,}04139$$

$$\text{D Log. } (x' - x) = 9{,}45593$$

$$\text{Log. tang. } d = 10{,}49732$$

$$d = 72°,\ 20',\ 58''.$$

Этотъ уголъ соотвѣтствуетъ третьей четверти круга, потому что въ выраженіи (3) какъ числитель $y' - y$, такъ и знаменатель $x' - x$, оба отрицательные.

По этому, чтобы имѣть уголъ, составляемый осью выработки съ координатнымъ меридіаномъ, надо къ углу d прибавить 180°. Такимъ образомъ направленіе d будетъ:

$$d = 72°,\ 20',\ 58'' + 180° = 252°,\ 20',\ 58''.$$

Положимъ, что склоненіе магнитной стрѣлки, изъ наблюденій оказалось, напримѣръ, 1° 15′. Тогда уголъ, составляемый осью выработки съ магнитнымъ меридіаномъ, будетъ $252°, 20', 58'' + 1°, 15' = 253°, 35', 58''$.

Когда планъ рудника снятъ посредствомъ теодолита и для направленія, вновь проводимой выработки, нельзя употребить компаса, въ такомъ случаѣ надо опредѣлить уголъ, составляемый линіею A B

съ направленіемъ которой нибудь изъ выработокъ b a или c d. Градусная величина этого угла, называемаго чрезъ β, получится такъ:

$$\beta = d - A - 180°.$$

Гдѣ A уголъ, составляемый направленіемъ выработки a b, или c d, съ координатнымъ меридіаномъ, величина котораго находится въ таблицѣ вычисленій. Если разность получится отрицательною, тогда, къ полученной величинѣ, надо прибавить 360°.

Опредѣлить на повѣрхности земли точку, которая бы съ данною точкою, внутри рудника, находилась на одной вертикальной линіи.

Для точнаго рѣшенія, даннаго вопроса, требуется, чтобъ рудникъ имѣлъ два выхода на поверхность земли.

Положимъ, что имѣются двѣ вертикальныя шахты. Въ устьѣ, каждой изъ нихъ, выбираютъ постоянную точку и переносятъ ее, посредствомъ снурка съ отвѣсомъ, въ забой шахты. Это дѣлается такимъ образомъ, устье шахты закрываютъ доскою, въ которой сдѣлано отверстіе для прохода снурка съ отвѣсомъ. Когда опущенный отвѣсъ придетъ въ спокойное состояніе и не станетъ болѣе колебаться, тогда очевидно точка ему соотвѣтствующая, въ забоѣ, будетъ горизонтальною проэкціею верхней точки, выбранной въ устьѣ шахты.

Длина снурка покажетъ отвѣсное разстояніе между двумя замѣченными точками, въ устьѣ и забоѣ шахты.

То же самое дѣлается и въ другой шахтѣ. Пусть точка А и В, (фигура 40), представляютъ горизонтальныя проэкціи точекъ, выбранныхъ въ устьѣ шахты, а точка С, изображаетъ горизонтальную проэкцію данной точки, внутри рудника, которую требуется соединить съ поверхностію.

По всему пространству, между точками А, В и С, производится, тщательно, съемка посредствомъ теодолита. Начало координатныхъ осей принимается въ которой нибудь изъ точекъ А или В. Пусть А х и А у изображаютъ горизонтальные слѣды двухъ вертикальныхъ, координатныхъ плоскостей. Назовемъ чрезъ x и y широту и долготу точки С, а чрезъ x' и y', широту и долготу точки В. Численныя величины, этихъ координатъ, опредѣлятся въ слѣдствіе произведенной съемки.

Стороны треугольника А В С, расположенныя въ одной горизонтальной плоскости, опредѣлятся изъ выраженій:

$$AC=\sqrt{x^2+y^2},\ AB=\sqrt{x'^2+y'^2},\ BC=\sqrt{(x-x'^2)+(y-y')^2}\ (1)$$

По тремъ сторонамъ легко опредѣлить углы треугольника, по слѣдующимъ формуламъ:

$$\text{tang.}\ \frac{A}{2}=\sqrt{\frac{(p-b)\,(p-c)}{p\,(p-a)}},$$

$$\text{tang.}\frac{B}{2}=\sqrt{\frac{(p-a)\ (p-c)}{p\ (p-b)}}\ \ldots\ldots (2)$$

$$\text{tang.}\frac{C}{2}=\sqrt{\frac{(p-a)\ (p-b)}{p\ (p-c)}},$$

гдѣ $a = BC$

$b = AC$ $\quad p=\frac{a+b+c}{2}$.

$c = AB$.

По опредѣленіи угловъ, треугольника A B C, остается, изъ устьевъ шахтъ A и B, опредѣлить точку C, посредствомъ пересѣченія. Для этого въ точкахъ A и B становятъ теодолитъ или другой угломѣрный инструментъ, и по величинѣ угловъ, при A и при B, опредѣляютъ направленіе линій A C и B C, пересѣченіе которыхъ будетъ искомая точка C. Линіи AC и BC, обыкновенно, пробиваются кольями.

Чтобъ опредѣлить вертикальное разстояніе, между данною точкою C, внутри рудника, и соотвѣтствующею ей на поверхности, надо произвести нивелировку и узнать возвышеніе искомой точки надъ точкою A въ устьѣ шахты. Полученная высота складывается съ высотою шахты и съ вертикальною ординатою точки C. Сумма будетъ искомое вертикальное разстояніе.

Численный примѣръ. Положимъ, что, по произведенной съемкѣ, получены слѣдующія величины для координатъ:

	саж.		саж.
для точки C)	$x=30$	для точки B)	$x'=20,5$
	$y=85$		$y'=95,5.$

Для формулъ (1) имѣемъ:

$x^2= 900 \qquad x'^2= 420,25$

$y^2=7225 \qquad y'^2=9120,25$

$(x-x')=[20,5-(-30)]=..50,5, (x-x')^2=2550,25$

$(y-y')=(85 \ -95,5\ )=-10,5, (y-y')^2= 110,25$

$$AC = \sqrt{x^2 + y^2} = \sqrt{8125}$$

$$Log.\ AC = Log.\ \frac{8125}{2}$$

По таблицамъ находимъ:

$Log.\ 8125 = 3,90982$

$Log.\ AC = 1,95491$

$AC = 90,138$ саженъ.

$$AB=\sqrt{x'^2 + y'^2} = \sqrt{9540,5}$$

$$Log.\ AB = Log.\ \frac{9540,5}{2}$$

По таблицамъ находимъ:

$Log.\ 9540,5 = 3,97957$

$Log.\ AB = 1,98978$

$AB = 97,674$ саженъ.

$$BC = \sqrt{(x - x')^2 + (y - y')^2} = \sqrt{2550,25}$$

$$Log.\ BC = Log.\ \frac{2550,25}{2}$$

По таблицамъ находимъ:

$$\text{Log. } 2550,25 = 3,40658$$

$$\text{Log. BC} = 1,70349$$

$$\text{BC} = 50,523 \text{ саженъ.}$$

Для формулъ (2) имѣемъ:

$a = BC = 50,523$ $\qquad (p-a) = 68,644$

$ь = AC = 90,138$ $\quad p = \frac{a+ь+c}{2} = 119,167$ $\quad (p-ь) = 29,029$

$c = AB = 97,674$ $\qquad (p-c) = 21,493$

$$\text{tang. } \frac{A}{2} = \sqrt{\frac{(p-ь)\ (p-c)}{p\ (p-a)}} = \sqrt{\frac{29,029 \times 21,493}{119,167 \times 68,644}}$$

$$\text{Log. tang. } \frac{A}{2} = \frac{\text{Log. } 29,029 + \text{Log. } 21,493 + \text{D. Log. } 119,167 + \text{D. Log. } 68,644}{2}$$

По таблицамъ находимъ:

$$\text{Log. } 29,029 = 1,46283$$

$$\text{Log. } 21,493 = 1,33230$$

$$\text{D. Log. } 119,167 = 7,92385$$

$$\text{D. Log. } 68,644 = 8,16340$$

$$18,88238$$

$$\text{Log. tang. } \frac{A}{2} = 9,44119$$

$$\frac{A}{2} = 15^{\circ},\ 26',\ 26''$$

$$A = 30^{\circ},\ 52',\ 52''$$

$$\text{tang.}\ \frac{C}{2}=\sqrt{\frac{(p-a)\ (p-b)}{p\ (p-c)}}=\sqrt{\frac{68,644\times29,029}{119,167\times21,493}}$$

$$\text{Log. tang.}\ \frac{C}{2}=\frac{\text{Log. }68,644+\text{Log. }29,029+\text{D. Log. }119,167+\text{D. Log. }21,493}{2}$$

По таблицамъ находимъ:

$$\begin{aligned}
\text{Log. }68,644 &= 1,83660\\
\text{Log. }29,029 &= 1,46283\\
\text{D. Log. }119,167 &= 7,92385\\
\text{D. Log. }21,493 &= 8,66770\\
\hline
& 19,89098
\end{aligned}$$

$$\text{Log. tang.}\ \frac{C}{2}=9,94549$$

$$\frac{C}{2}=41^{\circ},\ 24',\ 48''$$

$$C=82^{\circ},\ 49',\ 36''$$

$$\text{tang.}\ \frac{B}{2}=\sqrt{\frac{(p-c)\ (p-a)}{p\ (p-b)}}=\sqrt{\frac{21,493\times68,644}{119,167\times29,029}}$$

$$\text{Log. tang.}\ \frac{B}{2}=\frac{\text{Log. }21,493+\text{Log. }68,644+\text{D. Log. }119,167+\text{D. Log. }29,029}{2}$$

По таблицамъ находимъ:

$$\begin{aligned}
\text{Log. }21,493 &= 1,33230\\
\text{Log. }68,644 &= 1,83660\\
\text{D. Log. }119,167 &= 7,92385\\
\text{D. Log. }29,029 &= 8,53717\\
\hline
& 19,62992
\end{aligned}$$

$$\text{Log. tang. } \frac{B}{2} = 9{,}81496$$

$$\frac{B}{2} = 33^\circ, 8', 51''$$

$$B = 66^\circ, 17', 42''$$

Сумма угловъ составитъ:

$$A + B + C = 180^\circ, 0', 10''.$$

Слѣдовательно погрѣшность, при вычисленіяхъ, составляетъ 10″ для суммъ всѣхъ угловъ. Раздѣляя эту погрѣшность на три, частное 3″ надо отнять отъ градусной величины каждаго угла. Такимъ образомъ будемъ имѣть слѣдующія величины для угловъ:

$$A = 30^\circ, 52', 49''$$

$$B = 66^\circ, 17', 39''$$

$$C = 82^\circ, 49', 33''.$$

Если въ рудникѣ имѣется только одинъ выходъ на поверхность, въ такомъ случаѣ рѣшеніе, даннаго вопроса дѣлается, приблизительнымъ, потому что тогда надо опредѣлять уголъ, составляемый, напримѣръ линіею АС, съ магнитнымъ меридіаномъ, подобно тому какъ было дѣлано въ предъидущей задачѣ, и потомъ дать надлежащее направленіе этой линіи на поверхности, посредствомъ компаса.

Уголъ составляемый линіею АС съ координатнымъ меридіаномъ опредѣлится изъ выраженія:

$$\text{tang. } X' A C = \frac{y}{x}.$$

Отношеніе между длинами выработокъ, которыми можно достигнуть до сдвинутаго или сброса-наго мѣсторожденія.

Разсмотримъ сначала тотъ случай, когда породы, составляющія висячій бокъ сдвинутаго мѣсторожденія, по какимъ нибудь признакамъ, могутъ быть отличены отъ породъ, составляющихъ лежачій бокъ того же мѣсторожденія.

(Фигура 41) представляетъ вертикальный разрѣзъ пластовыхъ породъ, между которыми a′, a″, a‴ составляютъ висячею сторону, разработываемаго пластоваго мѣсторожденія, b′, b′, b″ составляютъ лежачую его сторону.

(Фигура 42) представляетъ горизонтальный разрѣзъ пластовъ. Простираніе ихъ отъ N къ S, а наклоненіе означено стрѣлкою x y.

Положимъ, что разработывая пластъ a, мы встрѣтили, горизонтальною выработкою A B, трещину или жилу. Эту жилу надо проработать, отъ висячаго бока до лежачаго, и опредѣлить, въ это время, ее простираніе Tg и наклоненіе, означенное стрѣлкою Z V. Если по разработкѣ, пересѣкающей жилы, горизонтальною выработкою, вмѣсто руднаго пласта, попадемъ на пластъ, напримѣръ b″, который составляетъ лежачую сторону, въ такомъ случаѣ можно заключить, что вслѣдствіи образовавшейся трещины или жилы, пласты сдвинулись по направленію

отъ Востока къ Западу. Очевидно, для отысканія прерваннаго мѣсторожденія, надо вести работы, въ лежачей сторонѣ, пересѣкающей жилы, отъ Востока къ Западу. Зная порядокъ напластованія породъ и примѣрную толщину ихъ, можно приблизительно назначить разстояніе отъ точки B′ до сдвинутаго мѣсторожденія. Пусть m n будетъ горизонтальный слѣдъ сдвинутаго мѣсторожденія, по направленію его простиранія.

Между всѣми выработками, которыми можно достигнуть до сдвинутаго мѣсторожденія, наименьшей длины будетъ та, которая проведется, начиная отъ точки B′, по направленію перпендикулярному къ плоскости сдвинутаго мѣсторожденія. Въ случаѣ возможности провода выработки, по кратчайшему разстоянію, точка ея пересѣченія съ мѣсторожденіемъ должна находиться въ лежачей сторонѣ пересѣкающей жилы.

Искомая выработка составляетъ катетъ прямоугольнаго треугольника, у котораго ипотенуза есть горизонтальная линія B′ S, проведенная изъ точки B′ перпендикулярно до горизонтальнаго слѣда m n сдвинутаго мѣсторожденія; уголъ при S, составляемый ипотенузою съ другимъ катетомъ, равенъ углу наклоненія сдвинутаго мѣсторожденія. Чтобъ построить этотъ треугольникъ, изъ точки S проведемъ прямую S i, подъ угломъ β, равнымъ углу наклоненія сдвинутаго мѣсторожденія; изъ точки B′ опу-

стимъ перпендикуляръ B′ R. Треугольникъ S B′ R будетъ искомый, въ которомъ катетъ B′ R опредѣлитъ собою кратчайшее разстояніе отъ точки B′ до сдвинутаго мѣсторожденія. Опуская перпендикуляръ R C на линію B′ S, точка C представитъ собою горизонтальную проэкцію точки пересѣченія искомой выработки съ лежачею стороною сдвинутаго мѣсторожденія.

Чтобы опредѣлить положеніе точки C, относительно пересѣкающей жилы, надо построить горизонтальную проэкцію общаго пересѣченія плоскости жилы съ плоскостію сдвинутаго мѣсторожденія. Точка m есть одна изъ точекъ горизонтальной проэкціи общаго пересѣченія; для полученія другой точки, разсѣчемъ, какъ плоскость жилы, такъ и плоскость сдвинутаго мѣсторожденія, горизонтальною плоскостію, въ произвольномъ разстояніи H K=H K′ (фигура 43) надъ плоскостію плана. Слѣды, вновь проведенной плоскости съ плоскостями жилы и мѣсторожденія, будутъ проэктироваться параллельно слѣдамъ m k и m n, въ разстояніяхъ K P и K′ P′ отъ этихъ послѣднихъ. Разстоянія K P и K′ P′ получатся чрезъ построеніе треугольниковъ HKP (фигура 43) и H′K′P′ (фигура 43), въ которыхъ α и β углы составляемыя пересѣкающею жилою и мѣсторожденіемъ съ горизонтомъ, а HK=H′K′ произвольное разстояніе.

Теперь остается провести двѣ линіи OX и OY, параллельныя слѣдамъ m k и m n. Точка o пересѣче-

нія ихъ будетъ принадлежать горизонтальной проэкціи общаго пересѣченія плоскостей жилы и мѣсторожденія,—слѣдовательно линія D D′, проведенныя чрезъ точки m и O, изобразитъ собою горизонтальную проэкцію искомаго пересѣченія.

Изъ этого построенія видно, что всѣ точки сдвинутаго мѣсторожденія, расположенныя въ лежачей сторонѣ жилы, будутъ проэктироваться въ пространствѣ двухъ угловъ D m n и D′ m n; между тѣмъ какъ всѣ точки мѣсторожденія, расположенныя въ висячей сторонѣ жилы, будуть проэктироваться по другую сторону линіи D D′, проведенной чрезъ точку B параллельно линіи D D′.

Такимъ образомъ, если точка C будетъ проэктироваться внѣ пространства, образуемаго параллельными D D′ и D D′, въ такомъ случаѣ это будетъ признакомъ возможности достигнуть сдвинутаго мѣсторожденія по кратчайшему пути. Если же напротивъ того точка C станетъ проэктироваться въ пространствѣ между линіями D D′ и D, D′, какъ это показано на чертежѣ (фигура 42), тогда нельзя достигнуть мѣсторожденія по кратчайшему пути, потому что выработка, проведенная перпендикулярно къ плоскости мѣсторожденія, никогда съ нимъ не встрѣтится.

Въ послѣднемъ случаѣ, для достиженія сдвинутаго мѣсторожденія кратчайшимъ путемъ, надо вести выработку возлѣ лежачаго бока жилы, перпендику-

лярно къ общему пересѣченію плоскостей жилы и мѣсторожденія. Чтобы опредѣлить длину и положеніе этой выработки, совмѣстимъ плоскость жилы, обращая ее около горизонтальнаго слѣда B′ m, съ плоскостію плана. Проведемъ прямую o k перпендикулярно къ B′ m и отложимъ на ней длину h k, равную H P (фигура 42); точку h соединимъ съ m, то линія m h, очевидно, опредѣлитъ собою длину общаго пересѣченія, проэктирующагося горизонтально въ D D′. Прямая B′ R, перпендикулярная къ m h, изобразитъ длину искомой выработки; уголъ R′B′m опредѣлитъ направленіе этой выработки, относительно горизонтальнаго слѣда жилы.

По горизонтальному пути можно достигнуть сдвинутаго мѣсторожденія, проводя выработку или въ лежачей сторонѣ пересѣкающей жилы, по направленію B′ S, перпендикулярному къ простиранію сдвинутаго мѣсторожденія, или возлѣ лежачаго бока жилы, по направленію B′ m.

Назовемъ чрезъ D длину выработки B′ R, по кратчайшему разстоянію, и чрезъ β уголъ, составляемый плоскостію сдвинутаго мѣсторожденія съ горизонтомъ, тогда изъ треугольника B′ R S получимъ:

$$B'S = \frac{D}{\text{Sin.}\,\beta}$$

Изъ этого выраженія видно, что разстояніе B′S увеличивается съ уменьшеніемъ угла β, и когда $\beta = O$,

то есть пластъ горизонтальный, тогда $\text{Sin.}\ \beta = 0$, а $B' S = \infty$.

Называя чрезъ γ уголъ между горизонтальными слѣдами пересѣкающей жилы и сдвинутаго мѣсторожденія, то изъ треугольника $B'mS$ получимъ:

$$B'm = \frac{B'S}{\text{Sin.}\ \gamma}$$

Вмѣсто $B'S$ поставимъ равную величину,

$$B'm = \frac{D}{\sin.\ \beta\ \sin.\ \gamma}$$

Слѣдовательно длина выработки, которая проведется возлѣ лежачаго бока жилы, будетъ функціею отъ угловъ β и γ.

Въ предъидущемъ вопросѣ былъ разсмотрѣнъ тотъ случай, когда, по различію висячей стороны разрабатываемаго мѣсторожденія отъ лежачей, можно непосредственно видѣть, въ которую сторону итти выработкою, чтобы встрѣтить сдвинутую часть мѣсторожденія.

Если же, напротивъ того, висячую и лежачую стороны, сдвинутаго мѣсторожденія, будутъ составлять однѣ и тѣ же горныя породы, въ такомъ случаѣ нѣтъ общаго правила, по которому можно было бы опредѣлить направленіе выработки для встрѣчи съ прерваннымъ мѣсторожденіемъ. Впрочемъ изъ, многихъ геологическихъ наблюденій выведено, что сбрасываніе и сдвинутіе, жильныхъ и пластовыхъ

мѣсторожденій, происходитъ вслѣдствіи пониженія висячей стороны взбрасывателя. Этотъ геологическій фактъ былъ замѣченъ Г. Шмидтомъ, и потому, при отыскиваніи сдвинутыхъ мѣсторожденій, извѣстенъ подъ названіемъ *правила Шмидта.*

Такимъ образомъ основываясь на этомъ правилѣ, покажемъ отношенія между длинами выработокъ, которыми можно достигнуть сдвинутаго мѣсторожденія.

Пусть F C (фигура 44) будетъ горизонтальный слѣдъ простиранія разработываемаго мѣсторожденія; C″CC′ горизонтальный слѣдъ пересѣкающей жилы, γ уголъ FCC′, составляемый двумя предъидущими слѣдами. Наклоненіе мѣсторожденія означено стрѣлкою x y, а наклоненіе пересѣкающей жилы стрѣлкою z v.

Построимъ горизонтальную проэкцію общаго пересѣченія плоскости мѣсторожденія съ плоскостію жилы. Точка C есть одна изъ точекъ проэкцій искомаго пересѣченія, а потому для построенія другой точки, разсѣчемъ, какъ плоскость мѣсторожденія, такъ и плоскость жилы, горизонтальною плоскостію въ произвольномъ разстояніи Aa = A′a′ (фигура 45) отъ плоскости плана. Слѣды пересѣченной, новой, плоскости съ двумя предъидущими, будутъ проэктироваться параллельно слѣдамъ FC и C″CC′ въ разстояніи, отъ нихъ, равномъ ab и a′b′.

Разстоянія ab и a′b′ получатся чрезъ построеніе треугольниковъ Aab (фигура 46) и A′a′b′ (фигура 45)

въ которыхъ α и β углы, составляемые линіею наклоненія мѣсторожденія и жилы съ горизонтомъ.

Теперь остается, къ разстояніямъ ab и a′b′, провести двѣ перпендикулярныя линіи OX и OY, пересѣченіемъ которыхъ опредѣлится другая точка O, принадлежащая горизонтальной проэкціи общаго пересѣченія плоскости мѣсторожденія съ плоскостію жилы, слѣдовательно линія COE будетъ искомою горизонтальною проэкціею.

Проведемъ прямую CM, перпендикулярно къ CC′, которая изобразитъ собою горизонтальную проэкцію наибольшаго ската сбрасывающей жилы. По продолженію,—линія CM должна гдѣ нибудь встрѣтиться, съ горизонтальною проэкціею общаго пересѣченія плоскости мѣсторожденія съ плоскостію жилы, по другую сторону сбрасывателя. Положимъ, что D будетъ точкою ихъ встрѣчи, тогда неопредѣленная прямая DD′, проведенная чрезъ эту точку параллельно CE, будетъ горизонтальною проэкціею общаго пересѣченія по другую сторону сбрасывателя. Неопредѣленная прямая KL, проведенная чрезъ точку L, параллельно CE′, изобразитъ собою горизонтальный слѣдъ сброшеннаго мѣсторожденія.

Изъ этого построенія видно, что для достиженія мѣсторожденія, по кратчайшему пути, надо вести выработку въ лежачемъ боку, пересѣкающей жилы, начиная отъ точки C по направленію перпендикулярному къ плоскости сдвинутаго мѣсторожденія.

Горизонтальною проэкціею этой выработки будетъ прямая CN, перпендикулярная къ iK. Длина этой выработки опредѣлится чрезъ совмѣщеніе вертикальной плоскости, которой слѣдъ CN, съ плоскостію плана.

Пересѣченіе этой вертикальной плоскости, съ плоскостію сдвинутаго мѣсторожденія, совмѣстится съ плоскостію плана по направленію линіи Np, которая съ горизонтальною проэкціею CN составитъ уголъ CNp, равный углу α наклоненію мѣсторожденія; прямая C p, перпендикулярная къ N p, будетъ искомая длина выработки для кратчайшаго пути. Точка Q, конецъ перпендикуляра p q, будетъ горизонтальною проэкціею точки пересѣченія выработки съ плоскостію мѣсторожденія.

Изъ чертежа видно, что эта точка находится по ту сторону горизонтальной проэкціи DDL′ общаго пересѣченія, слѣдовательно выработку, по кратчайшему пути, нельзя вести, потому что она не встрѣтитъ мѣсторожденія и пойдетъ въ толстотѣ пустаго пространства, заключающагося между параллельными DL и CE′.

Въ этомъ случаѣ, чтобы достигнуть мѣсторожденія кратчайшимъ путемъ, надо вести выработку возлѣ лежачаго бока, пересѣкающей жилы, по направленію перпендикулярному къ общему пересѣченію сдвинутаго мѣсторожденія и пересѣкающей жилы. Чтобъ опредѣлить длину и положеніе этой выра-

ботки, надо совмѣстить плоскость пересѣкающей жилы, обращая ее около своего горизонтальнаго слѣда, съ плоскостію плана, и опредѣлить, при этомъ, положеніе общаго пересѣченія, проэктирующагося въ DE.

При совмѣщеніи, пересѣкающей жилы, съ плоскостію плана, точки D, общаго пересѣченія, упадетъ по продолженію линіи CD въ точкѣ S, которая опредѣлится изъ пропорціи:

$$CS : CD = A'b' : a'b' \text{ (фигура 44)}.$$

Такимъ образомъ, точка S будучи опредѣлена, линія LS изобразитъ положеніе общаго пересѣченія, при совмѣщеніи съ плоскостію плана. Прямая CR, перпендикулярная къ LS, будетъ длина искомой выработки.

Направленіе этой выработки опредѣлится угломъ $RC\alpha$, составляемымъ линіею RC съ горизонтальнымъ слѣдомъ CL пересѣкающей жилы. Проводя прямую RR' перпендикулярно къ CC' точка R', находящаяся на линіи LD, будетъ горизонтальною проэкціею точки R.

Изъ горизонтальныхъ выработокъ, которыми можно достигнуть мѣсторожденія, наимѣньшей длины будетъ выработка, проведенная перпендикулярно къ горизонтальному слѣду сдвинутаго мѣсторожденія. Ось этой выработки будетъ линія CN перпендикулярная къ LK. Направленіе ее опредѣлится угломъ $NC\alpha$,

составленнымъ прямою CN съ горизонтальнымъ слѣдомъ пересѣкающей жилы.

Иногда, сдвинутаго мѣсторожденія, достигаютъ горизонтальною выработкою, которая проводится возлѣ лежачаго бока пересѣкающей жилы. Направленіе ее опредѣлится прямою CL.

Чтобы имѣть отношенія между выработками CP, CR, CN и CL въ функціи угловъ α, β и γ, означимъ чрезъ D длину выработки CP, которая проводится по кратчайшему пути; тогда изъ треугольника CPN, въ которомъ уголъ при N равенъ α, получится:

$$CN = \frac{CP}{\sin.\ \alpha} = \frac{D}{\sin.\ \alpha} \ldots\ldots (1)$$

Изъ треугольника CNL, въ которомъ уголъ при L равенъ γ, получимъ:

$$CL = \frac{CN}{\sin.} = \frac{D}{\sin.\ \alpha.\ \sin.\ \gamma.} \ldots\ldots (2)$$

Чтобы опредѣлить разстояніе CR, надо предварительно опредѣлить уголъ CLS, составляемый общимъ пересѣченіемъ съ горизонтальнымъ слѣдомъ пересѣкающей жилы. Рѣшеніе этого вопроса, по правиламъ тригонометріи, приведетъ къ слѣдующему результату.

$$\text{Cos. } RCL = \frac{CR}{CL} = \frac{\text{tang. } \alpha.\ \sin.\ \gamma}{\sqrt{(\text{tang.}\alpha.\cos.\gamma.\cos\ \beta + \sin.\beta)^2 + \tan.^2\alpha\ \sin.^2}}$$

Откуда

$$CR = \frac{D}{\sqrt{(\text{tang}.\alpha \cos \gamma.\cos.\beta + \sin.\beta)^2 + \text{tang}.^2\alpha \sin.^2\gamma}} \;\ldots\; (3).$$

Предъидущія разстоянія CN, CL и CR, вмѣсто D=CP, можно выразить въ функціи разстоянія CS, представляющей величину пониженія висячей стороны. Въ самомъ дѣлѣ:

$$CS = \frac{CR}{\cos.\ RCS} = \frac{CR}{\sin.\ RCL}$$

Но

$$\sin.\ RCL = \sqrt{1-\text{ces}.^2RCL} = \frac{\text{tang}.\ \alpha.\ \cos.\ \gamma.\ \cos.\ \beta + \sin.\ \beta}{\sqrt{(\text{tan}.\alpha.\cos.\gamma\cos.\beta + \sin.\beta)^2 + \text{tang}.\alpha.\,^2\sin.^2\gamma}}$$

Въ предъидущемъ выраженіи вмѣсто CR и sin. RCL, поставимъ имъ равныя величины, получимъ:

$$CS = \frac{\dfrac{D}{\cos.\ \alpha.\ \sqrt{(\text{tang}.\ \cos.\ \gamma \cos.\ \beta + \sin.\ \beta)^2 + \text{tang}.^2\alpha.\sin.^2\gamma}}}{\dfrac{\text{tang}.\ \alpha.\ \cos.\ \gamma\ \cos.\ \beta + \sin.\ \beta}{\sqrt{(\text{tang}.\ \alpha.\ \cos.\ \gamma \sin.\ \beta + \sin.\ \beta)^2 + \text{tang}.\ ^2\alpha.\ \sin.\ \gamma^2}}}$$

Или сокращая, получимъ:

$$CS = \frac{D}{\sin.\ \alpha\ \cos.\ \gamma.\ \cos.\ \beta + \sin.\ \beta\ \cos.\ \alpha.}$$

Откуда

$$D = CS\,|\sin.\ \alpha + \cos.\ \gamma\ \cos.\beta + \sin.\ \beta\ \cos.\ \alpha.|$$

Поставляя въ выраженіяхъ (1), (2) и (3) вмѣсто D равную величину, получимъ:

$$CN = CS \left\{ \text{Cos. } \gamma. \text{ cos. } \beta + \frac{\text{sin. } \beta}{\text{tang. } \alpha} \right\} \ldots\ldots (4).$$

$$CL = CS \left\{ \frac{\text{cos. } \beta}{\text{tang. } \gamma} + \frac{\text{sin. } \beta}{\text{tang. } \alpha \text{ sin. } \gamma} \right\} \ldots\ldots (5).$$

$$CR = \frac{CS \left\{ \text{tang. } \alpha \text{ cos. } \gamma \text{ cos. } \beta + \text{sin. } \beta \right\}}{\sqrt{\text{tang.}\alpha \text{cos.}\gamma \text{cos } \beta + \text{sin.}\beta)^2 + \text{tang.}^2\alpha \text{sin.}^2\gamma}} \ldots (6)$$

ТАБЛИЦА № 1.

вычисленій для нивелировки, произведенной висячимъ уровнемъ.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.		8.		9.		10.
№ Стана.	Длина a.	Наклоненіе. i.	Log. косинуса угла наклоненія Log. cos. i.	Log. синуса угла наклоненія Log. sin. i.	Log. длины стана Log. a.	Log. проэкцій.		Проэкціи.		Сумма проэкцій.		Примѣчаніе.
						Горизонт. Log. p. = L.a + L.cos.i — 10.	*Вертикал.* Log. Z. = L.a + L.sin.i — 10.	*Гор.* p.	*Вертикал.* Z.	*Горизон* Sp.	*Вертикал.* SZ.	
1	9,75	— 8°,	9,99561	9,15069	0,98900	0,98461	0,13969	9,65	—1,37	9,65	—1,37	
2	4,5	+10°,30′	9,99267	9,26063	0,65321	0,64583	$\bar{1}$,91484	4,42	+0,821	14,07	—0,549	
3	7	+ 8°,45′	9,99492	9,18220	0,84510	0,84002	0,02730	6,9	+1,06	20,97	+0,511	
4	8,5	— 5°,45′	9,99781	9,00082	0,92942	0,92723	$\bar{1}$,93024	8,45	—0,851	29,42	—0,340	

ТАБЛИЦА № 2.

ВЫЧИСЛЕНІЙ ДЛЯ СЪЕМКИ, ПРОИЗВЕДЕННОЙ ГОРНЫМЪ КОМПАСОМЪ.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
							Log. проэкцій.		Проэкціи.			
№ Стана.	Длина. a.	Наклоненія i.	Направленіе.	Log. длины стана Log. a.	Log. косинуса угла наклоненія Log. cos. i.	Log. синуса угла наклоненія Log. sin. i.	*Горизонт.* Log. p. = L.a+L.cos i — 10.	*Вертикал.* Log. Z. = L.a+L sin i — 10.	*Гориз.* p.	*Вертикал.* ± Z.	Высота. ± s Z.	Примѣчаніе.
1	8,5	+ 9°,	205°, 30′	0,92942	9,99462	9,19433	0,92404	0,12375	8,39	+ 1,33	+ 1,33	Начало перваго стана въ . . .,
2	7,25	—10°, 30′	183°, 50′	0,86034	9,99335	9,26063	0,85369	0,12097	7,14	—1,32	+ 0,01	
3	5,5	+ 5°, 15′	195°,	0,74036	9,99817	8,96143	0,73853	$\bar{1}$,70179	5,48	+ 0,503	+ 0,504	конецъ съемки въ . . . .,
4	9	— 4°, 30′	175°,	0,95424	9,99866	8,89464	0,95290	1,84888	8,97	— 0,706	—0,202	широта выработки,
5	4,6	+ 8°, 45′	8°, 45′	0,66276	9,99492	9,18220	0,65768	$\bar{1}$,84496	4,54	+ 0,699	+ 0,497	
6	12,5	— 6°, 37′	308°, 45′	1,09691	9,99710	9,06155	1,09401	0,15846	12,42	—1,44	— 0,943	высота выработки . . . .

ТАБЛИЦА № 3.

ВЫЧИСЛЕНІЙ ДЛЯ СЪЕМКИ, ПРОИЗВЕДЕННОЙ ГОРНЫМЪ КОМПАСОМЪ.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.			13.			14.			15.	16.
№ Стана	Длина a.	Наклоненіе i.	Направленіе	Острые углы съ магнитнымъ меридіаномъ d.	Log. длины стана. Log. a.	Log. косинуса угла наклоненія Log. cos. i.	Log. синуса угла наклоненія Log. sin. i.	Log. косинуса угла направленія Log. cos. d.	Log. синуса угла направленія Log. sin. d.	Log. горизонтальной проэкціи Log. p. = L.a + L.cos.i — 10.	Log. координатъ конечной точки стана въ отношеніи осей, пересѣкающихся въ началѣ соотвѣтствующаго стана.			Координаты конечной точки стана, въ отношеніи осей, пересѣкающихся въ началѣ соотвѣтствующаго стана.			Координаты конечной точки стана, въ отношеніи осей, пересѣкающихся въ началѣ перваго стана.			Горизонтальная проэкція p.	Примѣчаніе.
											Широта Log. x. = L.p + L.cos.d — 10.	*Долгота* Log. y = L.p + L.sin.d — 10.	*Высота.* Log. z = L.a + L.sin.i — 10.	*Широта.* x.	*Долгота* y.	*Высота* z.	*Широта* S x.	*Долгота* S y.	*Высота* S z.		
1	8,5	+ 9°,	205°, 30′	25°, 30′	0,92942	9,99462	9,19433	9,95549	9,63398	0,92404	0,87953	0,55802	0,12375	—7,57	—3,61	+ 1,33	— 7,57	— 3,61	+ 1,33	8,39	
2	7,25	—10°, 30′	183°, 50′	3°, 50′	0,86034	9,99355	9,26063	9,99903	8,82513	0,85369	0,85276	$\bar{1}$,67882	0,12097	—7,12	—0,48	—1,32	—14,69	— 4,09	+ 0,01	7,14	
3	5,5	+ 5°, 15′	195°,	15°,	0,74036	9,99817	8,96143	9,98494	9,41300	0,73853	0,72347	0,15213	$\bar{1}$,70179	—5,29	—1,41	+ 0,503	—20,98	— 5,5	+ 0,504	5,48	
4	9,	— 4°, 30′	175°,	5°,	0,95424	9,99866	8,89464	9,99834	8,94030	0,95290	0,95124	$\bar{1}$,89320	$\bar{1}$,84888	—8,94	+ 0,78	—0,706	—29,92	— 4,72	—0,202	8,97	
5	4,6	+ 8°, 45′	8°, 45′	8°, 45′	0,66276	9,99492	9,18220	9,99492	9,18220	0,65768	0,65260	$\bar{1}$,83990	$\bar{1}$,84496	+ 4,49	+ 0,699	+ 0,699	—25,43	— 4,02	+ 0,497	4,54	
6	12,5	— 6°, 37′	308°, 45′	51°; 15′	1,09691	9,99710	9,06155	9,79652	9,89203	1,09401	0,89053	0,98604	0,15846	+ 7,77	—9,68	—1,44	—16,66	—13,70	—0,943	12,42	

Къ 7-му листу Горн. Журн. Кн. VII. 1847.

ТАБЛИЦА № 4.

вычисленій для съемки, произведенной подземнымъ теодолитомъ.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.			13.			14.			15.	16.
№ Стана.	Длина	Наклоненіе	Горизонтальныя углы между станами.	Направленіе или углы съ магнитнымъ меридіаномъ.	Log. длины стана	Log. косинуса угла наклоненія.	Log. синуса угла наклоненія	Log. косинуса угла направленія.	Log. синуса угла направленія	Log. горизонтальной проэкціи	Log. координатъ крайней точки стана въ отношеніи осей, пересѣкающихся въ началѣ соотвѣтствующаго стана.			Координатъ крайней точки стана въ отношеніи осей, пересѣкающихся въ началѣ соотвѣтствующаго стана.			Координаты крайней точки стана въ отношеніи осей, пересѣкающихъ въ началѣ перваго стана.			Горизонтальная проэкція	Примѣчаніе.
											Широта.	*Долгота.*	*Высота.*	*Широта.*	*Долгота*	*Высота*	*Широта*	*Долгота*	*Высота.*		
	a.	i.		d.	Log. a.	Log. cos. i.	Log. sin. i.	Log. cos. d.	Log. sin. d.	Log. p = L.a+L.cos.i — 10.	Log. x = L.p+L.cos.d — 10.	Log. y = L.p+L.sin.d — 10.	Log. Z = L a+L sin.i — 10.	x.	y.	Z.	Sx.	Sy.	SZ.	p.	
1	6,5	—1°, 16′	———	30°, 15′	0,81291	9,99989	8,34450	9,93643	9,70224	0,81280	0,74923	0,51504	$\bar{1}$,15730	+ 5,61	+ 3,27	—0,143	+ 5,61	+ 3,27	—0,143	6,49	
2	2,55	+ 5°, 9°	189°, 16′	39°, 31′	0,40654	9,99824	8,95310	9,88730	9,80366	0,40478	0,29208	0,20844	$\bar{1}$,35788	+ 1,96	+ 1,61	+ 0,227	+ 7,56	+ 4,88	+ 0,084	2,33	
3	4,6	—4°, 16′	168°, 13′	27°, 44′	0,66276	9,99879	8,87156	9,94700	9,66779	0,66155	0,60855	0,32934	1,53311	+ 4,06	+ 2,13	—0,37	+ 11,62	+ 7,01	—0,256	4,58	
4	4,8	—1°, 45′	85°, 13′	292°, 51′	0,68124	9,99980	8,48485	9,590[illegible]8	9,96419	0,68104	0,27202	0,64523	$\bar{1}$,16589	+ 1,87	— 4,41	—0,146	+ 13,49	+ 2,6	— 0,402	4,79	
5	7,5	+ 6°, 30′	192°, 30′	305°, 27′	0,87506	9,99720	9,05386	9,76342	9,91096	0,87226	0,63568	0,78322	$\bar{1}$,92612	+ 4,32	— 6,07	+ 0,843	+ 17,81	— 3,47	+ 0,441	7,45	
6	5,	+ 3°, 40′	75°, 15′	20°, 42′	0,69897	9,99911	8,80585	9,97102	9,54836	0,69808	0,66910	0,24644	$\bar{1}$,50393	+ 4,66	+ 1,76	+ 0,319	+ 21,47	— 1,71	+ 0,760	4,98	

Къ 7-му листу Горн. Журн. Кн. VII. 1847.

II.

МИНЕРАЛОГІЯ.

1.

О новомъ сорока-осьми-гранникѣ, замѣченномъ въ кристаллахъ Уральскаго магнитнаго желѣзняка.

(Н. Кокшарова).

Ахматовская минеральная копь славится многими красивыми минералами, между которыми магнитный желѣзнякъ представляетъ чрезвычайно разнообразныя измѣненія его кристаллической формы. Онъ находится здѣсь въ видѣ правильнаго октаедра, гранатоедра (иногда значительной величины), гранатоедра съ присоединеніемъ плоскостей октаедра, или куба, или лейцитоида (a : a : $\frac{1}{3}$ a), или всѣхъ этихъ послѣднихъ вмѣстѣ, и наконецъ недавно мнѣ случилось изслѣдовать группу кристалловъ магнитнаго

желѣзняка, изъ того же мѣсторожденія, въ составъ которыхъ входили плоскости двухъ сорока-осьми-гранниковъ. Группу эту образовали небольшіе (до 7 миллиметровъ величиною), весьма правильные, блестящіе кристаллы, расположенные на массѣ плотнаго хлоритоваго сланца. Кристаллы представляли преимущественно соединеніе: гранатоедра *d*, куба *c* и октаедра *o*, къ которымъ присовокуплялись плоскости лейцитоида $t = (a : a : \frac{1}{3} a)$, сорока-осьми-гранника $z = (a : \frac{1}{3} a : \frac{1}{5} a)$ (*) и сорока-осьми-гранника $x = (a : \frac{5}{7} a : \frac{5}{21} a) = (\frac{1}{5} a : \frac{1}{7} a : \frac{1}{21} a)$, который, сколько мнѣ извѣстно, еще не былъ замѣченъ ни въ одномъ изъ минераловъ правильной кристаллической системы. Плоскости этого новаго сорока-осьми-гранника *x* были такъ блестящи, и его углы, полученные мною измѣреніемъ, подходили такъ близко къ вычисленнымъ, что почти невозможно было сомнѣваться въ томъ, что онъ дѣйствительно есть вышеназванный (**). Фигура 1 представляетъ кристаллъ

(*) Этотъ сорока-осьми-гранникъ былъ уже наблюдаемъ, въ геміедрическомъ видѣ въ борацитѣ, Гайдингеромъ.

(**) Такъ напримѣръ, для наклоненій:

	измѣрено.		вычислено.
x : x =	154° 33′ 0″	—	154° 32′ 37″
x : t =	175 10 0	—	175 10 47
x : d =	150 50 0	—	150 44 39
x : c =	157 43 0	—	157 43 27

Здѣсь слѣдуетъ еще замѣтить, что измѣренія были про-

въ горизонтальной проэкціи, а фигура 2 сорока-восьми-гранникъ *x*, построенный отдѣльно.

И такъ, если принять сорока-осьми-гранникъ $x = (\frac{1}{5} a : \frac{1}{7} a : \frac{1}{21} a)$ и означить въ немъ: чрезъ *A* длинный, чрезъ *B* среднiй, а чрезъ *C* короткiй его края, равномѣрно чрезъ *a*, *b* и *c* плоскiе его углы противуположные краямъ *A*, *B* и *C*, то для него вычисляются:

1) *Краевые углы*

A = 172° 51′ 15″
B = 154 32 37
C = 128 16 25

2) *Плоскiе углы.*

a = 83° 42′ 48″
b = 54 3 18
c = 42 13 53

Сорока-осьми-гранникъ *x* не принадлежитъ ни къ одному изъ трехъ отдѣленiй дiагональнаго пояса правильнаго октаедра, ни къ краевому поясу гранатоедра, ибо плоскость его не удовлетворяетъ уравненiямъ, для этихъ случаевъ выведенныхъ Г. Профессоромъ Вейсомъ, а именно:

изведены обыкновеннымъ Волластоновымъ отражательнымъ гонiометромъ, а не болѣе усовершенствованнымъ инструментомъ, каковъ, напримѣръ, гонiометръ Митчерлиха.

Для діагональнаго пояса правильнаго *октаедра.*	I отдѣленія $n' = 2n - p$ II отдѣленія $n' = 2n + p$ III отдѣленія $n' = n + 2p$

Для краеваго пояса *гранатоедра* $n' = n + p$. Въ этихъ уравненіяхъ n', n и p означаютъ знаменатели коефиціентовъ знака плоскости и $n' > n > p$; слѣдовательно для плоскости x: $n' = 21$, $n = 7$, $p = 5$. Нашъ сорока-осьми-гранникъ x принадлежитъ напротивъ къ діагональному поясу пирамидальнаго куба ($\frac{1}{3}$ a : a : ∞ a). Если взять за нормальную плоскость, для этого пояса, плоскость лейцитоида ($\frac{1}{3}$ a : a : a), то плоскость сорока-осьми-гранника x, при одномъ и томъ же синусѣ, будетъ имѣть въ этомъ поясѣ cosinus $= \frac{5}{7}$.

Плоскости, входящія въ составъ описываемаго кристалла магнитнаго желѣзняка, получаютъ слѣдующія кристаллографическія знаки:

Слѣдуя Вейсу.	*Слѣдуя Науманну.*
o = (a : a : a)	0
c = (a : ∞ a : ∞ a)	$\infty 0 \infty$
d = (a : a : ∞ a)	$\infty 0$
t = (a . a : $\frac{1}{3}$ a)	$_3 0_3$
z = (a : $\frac{1}{3}$ a : $\frac{1}{5}$ a)	$5 0 \frac{5}{3}$
x = (a : $\frac{5}{7}$ a $\frac{5}{21}$: a) = ($\frac{1}{5}$ a : $\frac{1}{7}$ a : $\frac{1}{21}$ a)	— $\frac{21}{5} 0_3$

Что касается до природы плоскостей, то можно сказать, что почти всѣ онѣ имѣли зеркальную поверхность, развѣ только плоскости *d* нѣсколько от-

личались отъ другихъ въ этомъ отношеніи. Обыкновенно замѣчаемые на гранатоедрахъ магнитнаго желѣзняка штрихи, идущіе параллельно длинной діагонали плоскостей, здѣсь во всѣ не существовали.

Для взаимнаго наклоненія этихъ плоскостей, въ кристаллѣ вычисляются углы:

x : x	= 154°	32,6′
x : t	= 175	10,8
x : c	= 157	43,4
x : z	= 167	21,2
x : d	= 150	44,6
z : t	= 165	32,5
z : d	= 162	58,6
z : o	= 151	26,3
t : c	= 154	45,6
t : d	= 148	31,1
t : o	= 150	30,2
t : t	= 144	54,2
d : o	= 144	44,1
d : d	= 120	0,0

2.

О новомъ образѣ нахожденія фольбортита или ванадово-кислой мѣди.

(Г. Поручика Планера).

Рѣдкость нахожденія фольбортита или кнауфита, какъ нѣкоторые его называютъ, доказывается уже тѣмъ, что со времени открытія его, онъ еще не разложенъ. Все, что до сихъ поръ извѣстно намъ объ этомъ рѣдкомъ минералѣ, ограничивается только легкими испытаніями его предъ паяльною трубкою и краткимъ описаніемъ его наружныхъ признаковъ. Составляя исключительную принадлежность такъ называемой Пермской формаціи, нельзя сказать, чтобы фольбортитъ встрѣчался въ ней рѣдко. Не только большая часть рудъ, добываемыхъ въ дачахъ Пермскихъ казенныхъ и въ сосѣдственныхъ съ ними Кнауфскихъ заводахъ, содержитъ ванадово-кислую мѣдь, но даже и пустая порода, выше и ниже руды лежащая, не рѣдко бываетъ сильно проникнута ею.

Фольбортитъ часто бываетъ совершенно перемѣшанъ съ зернами безруднаго песчаника, которому сообщаетъ изъ желта-зеленый цвѣтъ. Наилучшимъ примѣромъ такого образа нахожденія ванадово-кислой мѣди можетъ служить ржавый песчаникъ Ново-

Бершедскаго рудника, Юговской дистанціи (*). Минералъ этотъ встрѣчается также въ видѣ примазки или налетелости, выполняя собою прощелки и трещины, большею частію на плоскостяхъ, параллельныхъ плоскостямъ сослоенія породы. Не рѣдко шарики глины, проникнутые мѣдною зеленью, лазорью и синью, входящіе въ составъ руды, мѣстноназываемой смѣтничною рудою, бываютъ облечены тончайшими пластинками ванадово-кислой мѣди. Такія пластинки скучиваясь иногда въ шарообразныя группы, представляютъ собою весьма рѣдкіе штуфы. Примѣромъ такого нахожденія фольбортита могутъ служить рудники: Благовѣщенской, Мотовилихинской дистанціи, и Ключевской рудникъ Юговской дистанціи. Всего же чаще ванадово-кислая мѣдь попадается сплошною, въ видѣ возгона, налета или самой мельчайшей пыли. Во всѣхъ этихъ случаяхъ нахожденія, отдѣленіе минерала отъ породы или руды его заключающей бываетъ весьма затруднительно и даже почти не возможно, исключая самыхъ лучшихъ штуфовъ, которыми по рѣдкости ихъ весьма дорожатъ.

Въ нынѣшнее время, на Александровскомъ рудникѣ Мотовилихинской дистанціи, отстоящемъ отъ Мотовилихинскаго завода, на юго-западъ, въ 3 вер-

---

(*) Обыкновенно крупно-зернистый песчаникъ, проникнутый желѣзною окисью, мѣстно называется ржавцемъ.

Д. Пл.

стахъ, не подалеку отъ большаго Соликамскаго тракта, на глубинѣ 16 саженъ, встрѣченъ весьма замѣчательный пластъ обугленныхъ древесныхъ стволовъ, покрытыхъ мѣстами ванадово-кислою мѣдью. Внутренніе слои стволовъ этихъ совершенно окаменѣли, такъ что при удареніи молоткомъ издаютъ иногда искры. Мѣстами они бываютъ покрыты мельчайшими кристаллами известковаго шпата, а наружная оболочка ихъ, вѣроятно принадлежавшая прежде бывшей древесной корѣ, превратилась въ настоящій каменный уголь, высокаго бархатно-чернаго цвѣта. При разбиваніи стволовъ внутри ихъ обнаруживаются полости, весьма явственно побѣжалыя, выполненныя иногда ромбоидальными отдѣльностями известковаго шпата. Часть ствола, превратившаяся въ каменный уголь, разбита на множество продольныхъ и поперечныхъ ячеекъ, отъ чего бываетъ до того хрупкою и ломкою, что при самомъ легкомъ прикосновеніи, изъ ячеекъ этихъ высыпаются частицы угля неправильнаго вида. Вмѣстѣ съ ванадово-кислою мѣдью часто попадаются здѣсь, на этомъ же углѣ, и другіе минералы изъ рода мѣдныхъ рудъ, какъ то: малахитъ, жилковатый и сплошной, мѣдная зелень, лазурь, синь, стекловатая мѣдная руда и красная мѣдная руда, въ видѣ налета различныхъ оттѣнковъ, начиная отъ блѣдно-розоваго до темно-малиноваго.

Вынутый прямо изъ мѣсторожденія, почти каж-

дый изъ стволовъ этихъ представляетъ собою хорошій штуфъ, довольно толсто покрытый ванадово-кислою мѣдью, но полежавъ нѣкоторое время въ комнатѣ, и въ особенности же приводимый въ форматъ, онъ на половину теряетъ свое достоинство отъ выкрошивающагося угля, а съ тѣмъ вмѣстѣ и фольбортита, на немъ сидящаго. По этому самому представляемые мною экземпляры, хотя не могутъ служить красивыми кабинетными штуфами, но не лишены однако жъ достоинства въ томъ отношеніи, что служатъ образцами новаго, до сихъ поръ не извѣстнаго, образа нахожденія ванадово-кислой мѣди на каменномъ углѣ и лигнитѣ.

Въ заключеніе не лишнимъ считаю замѣтить, что о мѣсторожденіи ванадово-кислой мѣди многіе имѣютъ совершенно ложное понятіе. Раммельсбергъ въ своей минералогіи говоритъ, что фольбортитъ находится между Міясомъ и Екатеринбургомъ. У Глоккера, на 903 страницѣ его Grundriss der Mineralogie, 1839 года, сказано что ванадово-кислая мѣдь попадается на породѣ, сходствующей съ березитомъ, также между Міясомъ и Екатеринбургомъ. У Эйхвальда, въ его ориктогнозіи, изданной въ 1844 году, мѣсторожденіе фольбортита показано, хотя и правильно, но не со всѣмъ опредѣлительно. На 181 страницѣ, онъ говоритъ, что фольбортитъ находится на песчаникѣ въ Воскресенскомъ и Троицкомъ рудникахъ Пермской губерніи. Изъ Воскре-

сенскаго рудника Юговской дистанціи, округа Пермскихъ заводовъ, и Троицкаго, Мотовилихинской дистанціи, дѣйствительно доставлено было въ Горный Институтъ, много весьма хорошихъ штуфовъ фольбортита, но нельзя положительно сказать, чтобы минералъ этотъ исключительно находился въ этихъ двухъ рудникахъ. Въ Воскресенскомъ рудникѣ фольбортитъ встрѣчается и нынѣ, а Троицкій рудникъ около 10 лѣтъ уже какъ выработанъ на очистку. Въ настоящее время фольбортитъ, въ лучшихъ видахъ, попадается на Князе-Александровскомъ, Ключевскомъ, Воскресенскомъ и Бершедскомъ рудникахъ, Юговской дистанціи, на Ново-Зыряновскомъ, Благовѣщенскомъ и Александровскомъ, Мотовилихинской дистанціи, на рудникѣ Свято-Троицкомъ, рудопромышленника Блинова и Смоло - рудниковскомъ, рудопромышленника Мейера.

Описанное здѣсь открытіе ванадово-кислой мѣди, на каменномъ углѣ, сдѣлано не задолго до остановки рудника на лѣтнее время, потому если по возобновленіи работъ, встрѣченъ будетъ еще подобный пластъ, то можно надѣяться набрать чистаго фольбортита, безъ породы, такое количество, которое будетъ достаточно для полнаго разложенія этого минерала.

III.

ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

О состоянии за границею пудлинговаго производства и о приготовлении ствольнаго желѣза.

(Г. Штабсъ-Капитана Мевіуса 1-го).

Ежедневно развивающаяся промышленность и возрастающее съ каждымъ днемъ требованіе на желѣзо имѣли, и до сихъ поръ оказываютъ, огромное вліяніе на развитіе и усовершенствованіе пудлинговаго производства, которое, удовлетворяя непомѣрной потребности этого металла почти для всѣхъ возможныхъ цѣлей, имѣетъ въ этомъ отношеніи неоспоримое превосходство предъ способомъ кричнымъ.

Но какъ всякое движеніе необходимо должно имѣть свои предѣлы, опредѣляемые условіями возможности, то и о пудлинговомъ производствѣ можно сказать, что благодаря усиліямъ науки и про-

мышленности, оно довольно быстро приближается къ предѣлу своего совершенства, далѣе котораго идти оно не можетъ, не будучи совершенно измѣнено въ своихъ основаніяхъ.

Послѣдніе годы въ области пудлинговаго производства не ознаменовались никакимъ почти важнымъ изобрѣтеніемъ и ограничиваются лишь болѣе простымъ и удобнымъ приложеніемъ уже прежде извѣстныхъ началъ и особеннымъ стремленіемъ придать издѣлію возможную дешевизну, даже иногда на счетъ его качества.

Полагая, что подробное описаніе всего производства будетъ совершенно излишне и безполезно увеличитъ объемъ статьи, ибо главныя основанія и пріемы у насъ совершенно тождественны съ заграничными, мы упомянемъ здѣсь только о тѣхъ измѣненіяхъ, которыя введены въ этомъ производствѣ въ самое послѣднее время.

Первое, съ чего здѣсь должно начать, это *качество* приготовляемаго желѣза. Огромная потребность этого металла на рельсы, а равно также и въ постройкахъ, гдѣ первое условіе выгоднаго употребленія его есть дешевизна, быстрое распространеніе старыхъ и устройство новыхъ обширныхъ заводовъ, ввозъ въ Германію Англійскаго и Бельгійскаго желѣза, необыкновенно дешеваго и обложеннаго малой пошлиной, и наконецъ затрудненія въ финансахъ, истощенныхъ послѣдними неурожаями и построй-

ками желѣзныхъ дорогъ, все это было причиною того, что заводы Германскіе поставлены теперь въ неизбѣжную необходимость выдѣлывать желѣзо болѣе или менѣе *низкихъ качествъ*, или, лучше сказать, они не въ состояніи теперь жертвовать излишними издержками, необходимыми для выдѣлки высокихъ сортовъ. Конечно, есть изъ этого нѣкоторыя исключенія, но они рѣдки и ограничиваются выдѣлкою, можно сказать ничтожною. По этому не надобно и удивляться, что въ Германіи употребленіе горючаго часто менѣе противу нашего и что самая выдѣлка въ нѣкоторыхъ мѣстахъ болѣе нежели у насъ: наши казенные заводы поставлены въ условія совершенно противоположныя; требуется желѣзо самыхъ высокихъ сортовъ, котораго, само собою разумѣется, не возможно приготовить столь же выгодно, какъ желѣзо сортовъ посредственныхъ. Но съ другой стороны, стремленіе заводчиковъ удешевить желѣзо имѣло результатомъ и нѣкоторыя весьма полезныя нововведенія, которыя впрочемъ, бывши извѣстны около пяти лѣтъ тому назадъ, оставались до сего времени почти безъ употребленія, либо вводились лишь только въ видѣ опытовъ. Къ числу таковыхъ нововведеній принадлежатъ въ особенности пудлингованіе газами, изъ угольной мелочи извлекаемыми, и употребленіе въ пользу жара теряющагося изъ пудлинговыхъ и сварочныхъ печей.

1) Въ устройствѣ печей замѣчательно употребле-

ніе на нѣкоторыхъ Штирійскихъ заводахъ, а равно и въ Альтехютте, въ Богеміи, двойныхъ пудлинговыхъ печей, то есть съ двумя рабочими отверстіями обоихъ боковъ печи; насадка въ таковую печь значительно, однако же не въ двое, болѣе противу обыкновенной; металлъ промѣшивается гораздо лучше, а равно и крицы имѣютъ большую связность и чистоту. Кромѣ того, выгода этихъ печей заключается въ сбереженіи горючаго и въ болѣе удобномъ употребленіи теряющагося изъ нихъ жара. На заводѣ Альтехютте въ настоящее время занимаются устройствомъ двухъ двойныхъ пудлинговыхъ печей, изъ которыхъ теряющійся жаръ будетъ нагрѣвать котелъ паровой машины, приводящей въ движеніе тяжелый паровой молотъ, для выковки большихъ издѣлій назначаемый. Двойныя печи, ихъ устройство и образъ дѣйствія описаны въ Горномъ Журналѣ Гг. Маіоромъ Рашетомъ и Капитаномъ Носковымъ, а также въ металлургіи Гг. Флаша, Барро и Петье.

2) На заводѣ Нейхютте, въ Богеміи, устроены двѣ пудлинговыя печи, дѣйствующія каждая газами отъ двухъ кричныхъ горновъ. Печи пудлинговыя небольшія, а кричные горна, снабжающіе ихъ газами, устроены закрытые и служатъ не только для перетяжки въ сорта крицъ, выдѣлываемыхъ въ пудлинговыхъ печахъ, но также и для непосредственнаго передѣла чугуна въ желѣзо. Для лучшаго сожиганія газовъ и для возвышенія температуры, въ

пудлинговыя печи при порогѣ вдувается нагрѣтый воздухъ, подобно какъ это дѣлается при печахъ дѣйствующихъ доменными газами. Операція идетъ почти не быстрѣе, нежели на обыкновенныхъ кричныхъ горнахъ и желѣзо получается уже не столь хорошее; но все таки большая выгода заключается въ томъ, что однимъ и тѣмъ же количествомъ горючаго выдѣлывается здѣсь двойная пропорція желѣза противу обыкновеннаго кричнаго горна. Каждая насадка состоитъ изъ 5,12 пуда чугуна, обработывается въ крицу въ теченіи 3-хъ часовъ и окончательно (по протяжкѣ) даетъ 4,08 пуда желѣза, такъ что угаръ составляетъ $10\frac{1}{4}$ фунта на пудъ. Два пудлинговщика на одной печи выдѣлываютъ въ седмицу до 190 пудовъ крицъ, подвергаемыхъ окончательной передѣлкѣ въ кричныхъ горнахъ. Чугунъ для пудлингованія употребляется половинчатый. Для управленія силою тяги, каждая пудлинговая печь имѣетъ высокую трубу, закрываемую при устьѣ заслонкою, подобно обыкновеннымъ пудлинговымъ печамъ. Недостатокъ этого устройства состоитъ въ томъ, что жаръ пудлинговой печи, а слѣдовательно и ходъ самаго пудлингованія, вполнѣ зависятъ отъ хода кричной операціи, гдѣ какъ количество, такъ равно и качество образующихся газовъ зависятъ вполнѣ отъ періода операціи. Ни подробныхъ объясненій по сему предмету, или чертежей печамъ, получить было не возможно, ибо изобрѣтатель это-

го способа намѣренъ взять на него привиллегію. На заводѣ Гаммерау, въ Баваріи, а также и на Риссдорфѣ, въ Виртембергскомъ Королевствѣ, газы изъ кричныхъ горновъ отдѣляющіеся, приспособлены къ нагрѣванію четырехгранной болванки, прокатываемой потомъ въ валкахъ въ прутковое и тонкое обручное желѣзо. Печи, устроенныя въ Риссдорфѣ, описаны подробно въ металлургіи желѣза Гг. Флапа, Барро и Петье.

3) На весьма многихъ заводахъ, желая по возможности сократить расходъ горючаго, прибѣгли къ извлеченію газовъ на пудлингованіе изъ угольной мелочи. Способъ для этого употребляемый есть, съ малыми измѣненіями, тотъ, который предложенъ былъ Г. Шейхенштулемъ и описанъ въ Горномъ Журналѣ; но онъ значительно уступаетъ прибору Г. Подполковника Романова, какъ по большей своей сложности, такъ равно и потому, что при немъ возможно лишь употребленіе *мелочи отсѣянной и не содержащей мусера.* Сварочныхъ печей, дѣйствующихъ отъ газопроизводителей, еще нигдѣ не устраивали и вообще сомнѣваются, чтобы подобное приложеніе было возможно. На заводѣ Гаммерау устроена въ послѣднее время пудлинговая печь, дѣйствующая газами изъ угольной мелочи извлекаемыми; газопроизводитель имѣетъ здѣсь ту замѣчательную особенность, что пепелъ, образующійся въ немъ отъ сгаранія угольной мелочи, не выгребается, подобно

какъ въ другихъ мѣстахъ, а посредствомъ присадки кварца переводится въ состояніе шлаковъ, выпускаемыхъ отъ времени до времени изъ печи, безъ малѣйшаго останова ея дѣйствія.

4) Употребленіе газовъ доменныхъ печей для пудлингованія, нагрѣванія паровыхъ котловъ и тому подобное, начинаютъ мало по малу оставлять, убѣждаясь, что это значительно вредитъ плавкѣ, и ограничиваются теперь большею частію употребленіемъ въ пользу жара, отдѣляющагося изъ колошниковъ доменныхъ печей. За всѣмъ тѣмъ, однако же, на заводахъ Максимиліансхютте въ Баваріи, Бахциммеръ и преимущественно въ Вассеральфингенѣ, въ Виртембергскомъ Королевствѣ, можно и теперь еще видѣть обширное примѣненіе доменныхъ газовъ для всѣхъ возможныхъ цѣлей, исключая однако же сварку. Но и на этихъ заводахъ всѣ согласны, что извлеченіе газовъ изъ доменныхъ печей постоянно имѣетъ болѣе или менѣе вредное вліяніе на плавку, а равно также и на быстрое разрушеніе футеровки печнаго шахта въ томъ мѣстѣ, гдѣ газы отводятся. Въ Вассеральфингенѣ, гдѣ газы извлекаютъ вообще изъ глубины весьма значительной, ихъ для пудлингованія употребляютъ только въ смѣшеніи съ газами изъ угольной мелочи извлекаемыми, и вѣроятно такъ, что послѣднихъ употребляется несравненно больше; доменные же газы идутъ въ количествѣ самомъ незначительномъ, необходимомъ лишь для

поддержанія мнѣній и самолюбія Фабръ-дю-Фора. Періодъ компаній доменныхъ печей отъ этого значительно сокращается, и шахты печей послѣ всякой выдувки необходимо надобно поправлять. Относительно употребленія горючаго въ Вассеральфингенѣ также всѣ согласны, что при дѣйствіи газопудлинговой печи домна издерживаетъ угля нѣсколько болѣе, но разсматривая пудлингованіе и плавку вмѣстѣ, сбереженіе горючаго все еще оказывается довольно значительно. Наконецъ, надлежащій горизонтъ отвода газовъ, для различныхъ цѣлей назначаемыхъ, до сихъ поръ еще не опредѣленъ съ достаточною точностію; газы извлекаемые въ Вассеральфингенѣ для пудлингованія отводятъ съ глубины $11\frac{1}{4}$ футовъ отъ распара (*). Насадка въ пудлинговую печь въ Вассеральфингенѣ состоитъ изъ $10-10\frac{1}{2}$ пудовъ чугуна большею частію сѣраго, заключающагося въ литникахъ и битыхъ издѣліяхъ. Чугунъ этотъ насаживается сначала въ подогрѣвательный отдѣлъ, за пролетомъ печи устроенный. Въ сутки обработывается такихъ насадокъ девять, или, вѣрнѣе сказать, каждая насадка обработывается совершенно въ теченіи $2\frac{1}{2}$ часовъ. Угаръ въ чугунѣ составляетъ отъ 8 до 9% или $4\frac{1}{3}$ фунта на пудъ получаемаго пудлинговаго желѣза, которое на заводѣ Кенигсброннъ передѣлывается большею частію въ тонкое обручное. Если пудлингованіе производится

(*) При высотѣ печи въ 36 футовъ.

газами изъ одной угольной мелочи извлекаемыми, безъ помощи доменныхъ, то на каждый пудъ пудлинговаго желѣза (millbars) выходитъ 4,8 кубическихъ фута угольной (отсѣянной отъ мусера) мелочи. Число людей при пудлинговой печи, обжиганіи крицъ и прокаткѣ ихъ въ millbars задолжаемыхъ, составляетъ отъ 4 до 5 въ каждую смѣну, которая сработываетъ обыкновенно одну за другою три насадки.

Эта мысль, соединить газы доменной печи съ газопроизводителемъ, есть по моему мнѣнію весьма счастливая, ибо она, не нарушая ни мало правильнаго хода пудлингованія, дозволяетъ пользоваться доменными газами въ той именно степени, въ какой это ни мало не можетъ быть вредно для плавки.

Пудлинговая печь, въ Вассеральфингенѣ, дѣйствующая какъ газами изъ угольной мелочи извлекаемыми, такъ равно и доменными вмѣстѣ, представлена на прилагаемыхъ у сего чертежахъ въ разрѣзѣ и планѣ. Сопелъ эта печь имѣетъ отъ 6 до 7 количество воздуха, въ минуту въ нее вдуваемаго, составляетъ около 200 кубическихъ футовъ, давленіе самое слабое, а температура его около 250° по Цельзіеву термометру.

5) На многихъ Рейнскихъ заводахъ пламя отъ нѣсколькихъ пудлинговыхъ или сварочныхъ печей соединяютъ вмѣстѣ подземными каналами и про-

водятъ въ одну общую дымоотводную трубу (*), заставляя его обыкновенно еще нагрѣвать котлы паровыхъ машинъ высокаго давленія. На нѣкоторыхъ же заводахъ, какъ напримѣръ въ Нейкирхенѣ, паровые котлы расположены непосредственно надъ сварочными печами, такъ что три котла, нагрѣваемые тремя печами, доставляютъ достаточное количество паровъ для машины высокаго давленія ($3\frac{1}{2}$ атмосферы) силою во 100 лошадей. Употребляемыя системы устройства паровыхъ котловъ весьма разнообразны и не получили еще особенной опредѣлительности. Такъ какъ устройство паровыхъ машинъ высокаго давленія не подчинено со стороны правительства никакимъ условіямъ и ограниченіямъ, то цилиндры паровые, для приданія постройкѣ большей простоты, располагаютъ обыкновенно подлѣ самыхъ валковъ, приводимыхъ ими въ дѣйствіе; движитель отъ исполнительнаго механизма ничѣмъ не отдѣленъ и подобная неосторожность не разъ уже имѣла самыя плачевныя послѣдствія. Паровой цилиндръ располагаютъ обыкновенно горизонтально и поршню его придаютъ скорость до 5 футовъ въ секунду. Употребленіе огромныхъ и съ необыкновенною скоростію (до 30 футовъ въ секунду) вра-

(*) Трубы эти, соединяя въ себѣ пламя отъ 3-хъ печей, имѣютъ въ вышину 110 футовъ, а площадь внутренняго поперечнаго сѣченія въ 5,25 квадратныхъ фута, то есть по 1,75 квадратныхъ фута на каждую печь.

щающихся маховиковъ становится при этомъ необходимостію и еще болѣе увеличиваетъ опасность работы, ибо подобныя маховыя колеса не на одномъ заводѣ и не одинъ разъ уже лопались. (Квинтхютте, Альфъ въ 6 недѣль лопнуло два маховика, Рурортъ).

6) На заводѣ Вольфсбергъ, въ Каринтіи, при сварочныхъ печахъ дѣйствующихъ каменнымъ углемъ, для лучшаго сожиганія образующихся газовъ, устроенъ газосожигательный приборъ, подобный употребляемымъ при газопудлинговыхъ печахъ. Дутье, доставляемое машиною съ двумя качающимися цилиндрами имѣетъ давленіе $2\frac{1}{4}$ линіи по ртутному духомѣру, нагрѣвается въ трубахъ расположенныхъ подъ *порогомъ* (*) и въ пепельникѣ печи и входитъ въ эту послѣднюю чрезъ 18 или 20 сополъ въ $\frac{1}{2}$ дюйма въ діаметрѣ каждое, имѣя при томъ температуру 200° по Реомюрову термометру. Результатомъ этого пріема были: сбереженіе $\frac{1}{5}$ части горючаго, нѣсколько большая скорость сварки и пониженіе дымоотводныхъ трубъ печей на 7 футовъ безъ всякаго вреда для операціи. Газы при этомъ сгараютъ въ печи столь совершенно, что изъ трубъ вовсе не отдѣляется никакого пламени.

7) Валки въ нѣкоторыхъ мѣстахъ отливаютъ съ

(*) Порогъ чугунный, внутри пустой, одинъ конецъ его соединенъ съ трубою отъ воздуходувной машины, а другой съ колѣнчатою трубой находящеюся въ пепельникѣ и доставляющей воздухъ въ газосожигательный приборъ.

готовыми ручьями, оставляя на сточку запасъ самый незначительный. Хотя приготовленіе подобныхъ валковъ гораздо затруднительнѣе нежели обыкновенныхъ, но за то они, сохраняя на себѣ твердую кору выстаиваютъ несравненно долѣе.

8) На всѣхъ почти Рейнскихъ заводахъ крицы обжимаютъ нынѣ не подъ молотомъ, а подъ прессомъ (сквечеръ), находя что при хорошемъ ходѣ собственно пудлингованія, способъ обжиманія крицъ имѣетъ ничтожное вліяніе на качество выдѣлываемаго желѣза. Съ другой же стороны, сквечеръ предъ молотомъ имѣетъ то важное преимущество, что дѣйствіе его, будучи безъ удара, не влечетъ за собою быстраго разстройства машины, а иногда и самаго движителя (заключающагося на Рейнѣ болѣе въ паровыхъ машинахъ высокаго давленія), кромѣ того и сила требуемая для движенія сквечера несравненно менѣе необходимой для молота и составляетъ отъ 5 до 6 лошадей, наконецъ и самое обжиманіе подъ сквечеромъ совершается не хуже чѣмъ подъ молотомъ, если только крица будетъ спѣлая и горячая.

9) Иногда крицы пудлинговыя, обжавши подъ молотомъ или сквечеромъ, снова садятъ въ пудлинговую печь примѣрно на 10 минутъ, задаютъ по возможности сильный жаръ и за тѣмъ уже прокатываютъ въ millbars. Не рѣдко то же самое дѣлаютъ и съ пакетами при ихъ сваркѣ, то есть пропустивши пакетъ чрезъ предуготовительные валки,

садятъ его въ печь на нѣсколько минутъ и, вынувши оттуда, прокатываютъ въ окончательныхъ или отдѣлочныхъ валкахъ.

10) Для освобожденія полосъ выкатываемаго желѣза отъ окалины, сильно препятствующей хорошей ихъ сваркѣ, ихъ не рѣдко тотчасъ по выкаткѣ, еще красныя, погружаютъ на самое короткое время (около 1 минуты) въ воду, при чемъ окалина вся отскакиваетъ.

11) Чтобы сварка желѣза была какъ можно прочнѣе и совершеннѣе, то для этого не только всѣми мѣрами стараются возвысить жаръ сварочныхъ печей и предохранить желѣзо отъ окисленія, но также и увеличить по возможности давленіе валковъ на прокатываемые пакеты, которые по этому набираютъ теперь въ вышину значительно толще, нежели въ ширину, дабы такимъ образомъ большимъ давленіемъ содѣйствовать лучшей ихъ сваркѣ (*).

Приготовленіе ствольнаго желѣза я осматривалъ на заводѣ Альфъ (въ Рейнской Пруссіи между Триромъ и Кобленцомъ), принадлежащемъ Г. Реми, и собралъ по этому предмету слѣдующія свѣдѣнія.

(*) Оба эти послѣдніе параграфа имѣютъ особенно полезное примѣненіе какъ при выдѣлкѣ ствольнаго, такъ равно и болванки для листоваго желѣза, гдѣ превосходная сварка, составляетъ одно изъ первыхъ условій достоинства издѣлій.

Заводъ Альфъ, занимаясь выдѣлкою желѣза всѣхъ возможныхъ сортовъ, приготовляетъ между прочимъ и ствольное, въ количествѣ до 60,000 пудовъ ежегодно, отсылая его большею частію на заводы Потсдамъ и Шпандау, а частію также продавая Прусскимъ и не рѣдко Бельгійскимъ оружейникамъ. Все желѣзо на заводѣ Альфъ, а слѣдовательно и ствольное въ томъ числѣ, выдѣлывается единственно пудлингованіемъ. Чугунъ для ствольнаго желѣза употребляемый выплавляется на другихъ заводахъ, принадлежащихъ Г. Реми и находящихся на Рейнѣ. Руды тамъ проплавляемыя суть бурые желѣзняки до 50% и шатоватые желѣзняки до 36% содераніемъ, общее же содержаніе рудъ въ плавкѣ составляетъ отъ 40% до 42%. Дутье употреблялось прежде холодное, но нынѣ введено нагрѣтое до 100° по Реомюрову термометру, и хотя при этомъ замѣчаютъ отчасти вредное вліяніе на качество выдѣлываемаго желѣза, но за всѣмъ тѣмъ намѣрены удержать подобный способъ плавки, ради значительнаго сбереженія горючаго простирающагося до 25%. Чугунъ выплавляется обыкновенно бѣлый, лучистый, съ незначительными иногда крапинами сѣраго. Выдѣлывая ствольное желѣзо, заводъ Альфъ употребляетъ для этого единственно лишь свой чугунъ, безъ малѣйшей примѣси другихъ сортовъ, получаемыхъ и покупаемыхъ съ разныхъ заводовъ.

Для пудлингованія употребляютъ каменный уголь,

содержащій значительное количество колчедана, что впрочемъ оказывается совершенно безвреднымъ для качества выдѣлываемаго желѣза.

Пудлинговыя и сварочныя печи (*) устроены очень просто и теряющійся изъ нихъ жаръ не имѣетъ никакого употребленія, равно также и трубы расположены каждая сама по себѣ, отдѣльно. Какъ пороги, такъ равно и бока пудлинговыхъ и сварочныхъ печей, до той высоты гдѣ къ нимъ прикасается расплавленная масса, состоятъ изъ одного общаго пустаго внутри чугуннаго бруса, наполняемаго проточною водою, что весьма успѣшно содѣйствуетъ предохраненію этихъ частей отъ разгара. Вся длина пудлинговой печи составляетъ 10 футовъ $6\frac{1}{3}$ дюйма, колосники шириною $37\frac{3}{4}$, а длиною (вдоль печи) $28\frac{1}{2}$ дюйма, горнило длиною 5 футовъ, шириною $37\frac{3}{4}$ дюйма, порогъ длиною $13\frac{3}{4}$ дюйма и возвышается надъ подомъ (совершенно готовымъ) на 3 дюйма, пролетъ длиною $15\frac{1}{3}$ дюйма, а вышиною $12\frac{1}{4}$ дюйма, онъ составляетъ такъ сказать отдѣлъ для подогрѣванія чугуна, сводъ печи возвышается надъ подомъ (готовымъ) въ срединѣ на $18\frac{1}{3}$ дюйма. Труба вышиною 40,8 фута, а шириною внутри по $18\frac{1}{3}$ дюйма въ каждую сторону. Какъ пуд-

(*) Пудлинговыя и сварочныя печи употребляемыя на заводѣ Альфъ находятся въ отласѣ металлургіи Г. Карстена, мнѣ же этихъ чертежей достать было не возможно.

лингованія, такъ и сварочныя печи складываются изъ огнепостояннаго кирпича.

Такъ какъ чугунъ въ пудлингованіе употребляемый выплавляютъ древеснымъ углемъ и при томъ изъ рудъ весьма доброкачественныхъ, то отбѣливанію онъ не подвергается.

Каждая садка пудлинговой печи заключаетъ въ себѣ 400 Прусскихъ или 457 Русскихъ фунтовъ (10,42 пуда) чугуна закладываемаго предварительно въ подогрѣвательный отдѣлъ печи, гдѣ онъ и остается въ теченіи около $1\frac{1}{2}$ часовъ. За этимъ, когда горнило опорожнится, его наполняютъ чугуномъ изъ подогрѣвательнаго отдѣла и подвергаютъ пудлингованію продолжающемуся обыкновенно часъ съ четвертью. Когда крицы готовы, то ихъ обжимаютъ (и очень сильно) подъ сквечеромъ и потомъ тотчасъ, съ того же нагрѣва выкатываютъ въ валкахъ въ millbars. Угаръ при пудлингованіи составляетъ 10%, и въ сутки на одной печи выдѣлываютъ до 190 пудовъ millbars.

Сквечеръ дѣлаетъ въ минуту отъ 15 до 18 нажимовъ, а пудлинговые валки вращаются со скоростію отъ 30 до 35 разъ въ минуту, обѣ эти машины приводятся въ движеніе паровою машиною высокаго давленія, съ наклонно лежащимъ цилиндромъ, сила машины около 40 лошадей, а паровики ея, числомъ пять, нагрѣваются посредствомъ особенной топки, каменнымъ углемъ.

Полосы пудлинговаго желѣза, всѣ безъ исключенія, подвергаются пробѣ, которая состоитъ въ томъ, что, надрубивши одинъ конецъ полосы, его отламываютъ, и въ сварку для выдѣлки ствольнаго желѣза пускаютъ лишь тѣ полосы millbars, которыя въ изломѣ имѣютъ свѣтлую частую и тонкую жилу, либо мелкое зерно, оба эти свойства допускаются и въ одной полосѣ, при чемъ обыкновенно зернистое сложеніе прилагаетъ къ линіи надруба, а жила оказывается съ той стороны, въ которую полоса была при переломѣ изгибаема. Полосы millbars, имѣющія въ изломѣ грубое зерно, либо черновины, на приготовленіе ствольнаго желѣза ни подъ какимъ видомъ не допускаются, равно также и оба конца полосъ, заключающіе въ себѣ шлаки и другія нечистоты, отрубаются прочь.

Прежде на выдѣлку ружейныхъ стволовъ употреблялось желѣзо односварочное, но какъ не рѣдко оно оказывалось съ пороками и оружейники не вполне были имъ довольны, то нынѣ употребляютъ для этой цѣли двусварочное желѣзо, и съ тѣхъ поръ на качество металла не слышно никакихъ жалобъ.

Печи сварочныя, подобно пудлинговымъ, дѣйствуютъ то же каменнымъ углемъ, колосники ихъ длиною 30,6 а шириною $36\frac{3}{4}$ дюйма, сводъ противу пудлинговыхъ печей гораздо ниже, а пролетъ $12\frac{1}{4}$ дюйма въ длину и столько же въ вышину.

Жаръ этихъ печей очень сильный и пакеты свариваются хорошо.

Пакеты набираемые изъ millbars вѣсятъ 102,6 фунта (2,56 пуда), а изъ односварочнаго желѣза 94,2 фунта (2,28 пуда), ширина пакетовъ, равная ширинѣ полосъ, изъ millbars 4 дюйма, а изъ односварочнаго желѣза $3\frac{1}{4}$ дюйма, вышина же ихъ въ первомъ случаѣ 5 дюймовъ, а во второмъ $4\frac{1}{4}$ дюйма. За правило принято, чтобы пакеты въ вышину были толще чѣмъ въ ширину, что, увеличивая давленіе по навправленію вышины, способствуетъ лучшей сваркѣ. Обыкновенно въ сутки на одной печи выдѣлываютъ отъ 80 до 125 пудовъ сварочнаго желѣза на ружейные стволы, что зависитъ отъ размѣровъ самаго желѣза, довольно разнообразныхъ, наиболѣе однако же употребительный сортъ есть въ 5 дюймовъ шириною и въ $\frac{11}{16}$ дюйма толщиною, но для нѣкоторыхъ стволовъ, какъ напримѣръ для штуцеровъ, приготовляютъ полосы въ 5 дюймовъ шириною.

Угаръ при первой сваркѣ составляетъ 10%, а при второй 5%, весь же угаръ при передѣлѣ чугуна въ ствольное двусварочное желѣзо равенъ 23% то есть что на каждый пудъ двусварочнаго желѣза употребляется 1 пудъ $10\frac{2}{3}$ фунта чугуна.

Готовое ствольное желѣзо обрѣзываютъ подъ машинными ножницами съ обоихъ концовъ, подвергаютъ тщательному наружному осмотру, а изрѣдка

и пробѣ посредствомъ надрубанія и перелома и наконецъ сдаютъ въ магазинъ, откуда оно, безъ всякой дальнѣйшей браковки состороны артиллерійстовъ, которыхъ на заводѣ вовсе нѣтъ, отправляется на оружейные заводы.

Валки для сварочнаго желѣза дѣйствуютъ отъ водянаго колеса и дѣлаютъ въ минуту отъ 40 до 45 оборотовъ. Устройство какъ пудлинговыхъ такъ и сварочныхъ валковъ совершенно обыкновенное и ни чѣмъ особеннымъ не отличается, кромѣ развѣ только значительной силы машинъ приводящихъ ихъ въ движеніе.

Ствольное желѣзо приготовляемое на заводѣ Альфъ имѣетъ всѣ признаки и свойства хорошаго желѣза; будучи весьма вязко, оно обладаетъ вмѣстѣ съ тѣмъ значительною твердостію и замѣчательною чистотою. какъ съ поверхности, такъ равно и въ изломѣ; оружейниками особенно въ немъ уважается мелкозернистое его сложеніе, принимающее хорошую полировку и совершенное отсутствіе окалины на поверхности и шлаковъ внутри, отъ чего оно сваривается удобно и чрезвычайно прочно.

Вникая внимательно во всѣ обстоятельства и пріемы приготовленія ствольнаго желѣза на заводѣ Альфъ, не трудно замѣтить, что столь превосходные результаты главнѣйше зависятъ:

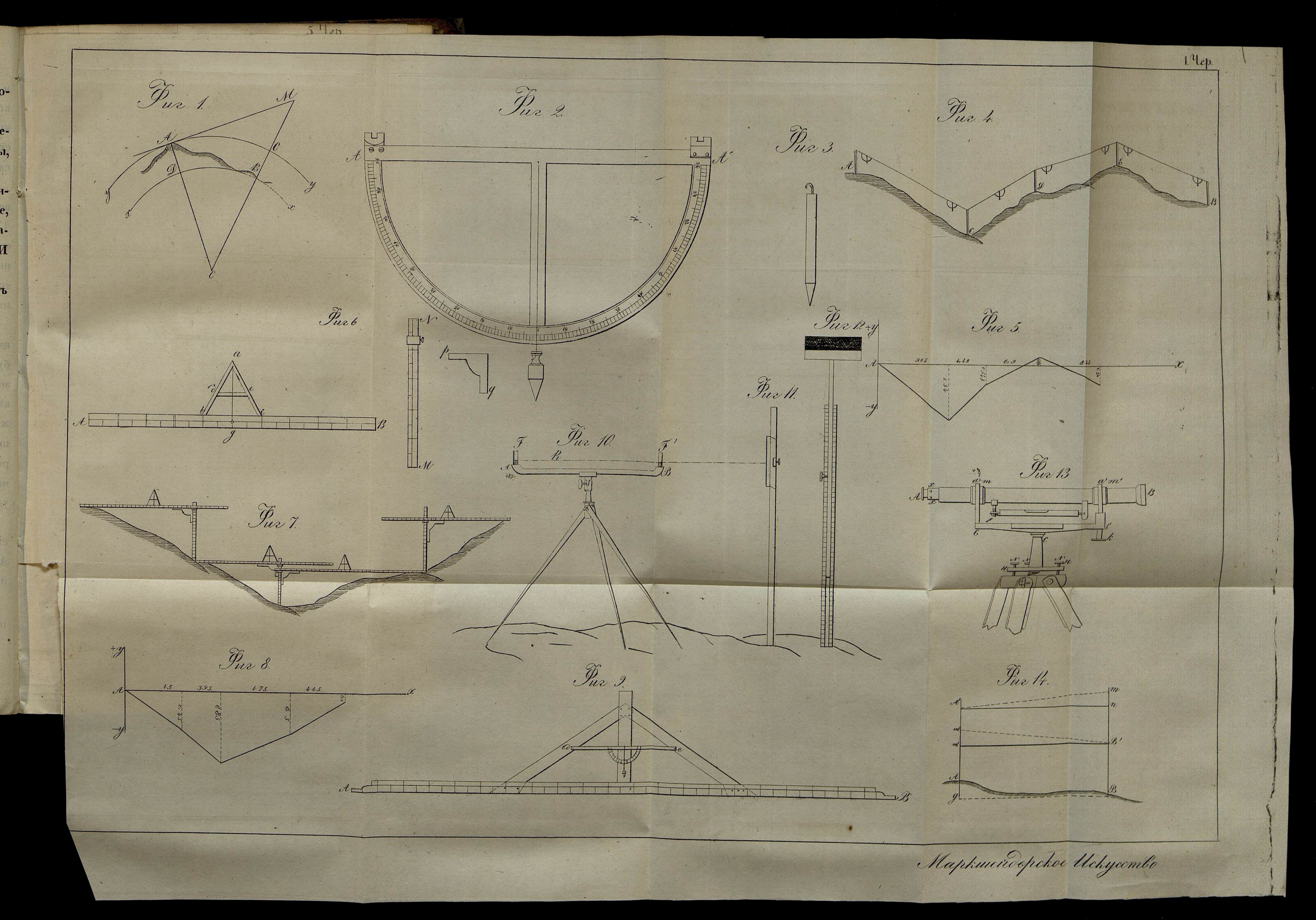
а) Отъ хорошихъ качествъ чугуна, выплавляемаго при самыхъ благопріятныхъ условіяхъ и не смѣши-

ваемаго съ другими сортами, которые могли бы повредить свойствамъ выдѣлываемаго желѣза.

b) Отъ употребленія въ сварку пудлинговаго желѣза, строго выбракованнаго и у котораго концы, заключающіе нечистоты, обрублены.

c) Отъ пожертвованія угаромъ довольно значительнымъ, особенно если принять въ соображеніе, что сырой матеріялъ (чугунъ и millbars), въ обработку употребляемый выбирается самый лучшій. И наконецъ,

d) Отъ употребленія хорошихъ печей, сильныхъ валковъ и высокихъ пакетовъ.


Фиг 1.
Фиг 2.
Фиг 3.
Фиг 4.
Фиг 5.
Фиг 6
Фиг 7.
Фиг 8.
Фиг 9.
Фиг 10.
Фиг 11.
Фиг 12
Фиг 13
Фиг 14.
Маркшейдерское Искусство

Фиг 15

Фиг 16

Фиг 17

Фиг 18

Фиг 19

Фиг 20

Фиг 21

Фиг 22

Фиг 23

Фиг 24

Фиг 25

Фиг 26

Фиг 27

Фиг 28

Фиг 29

Фиг 30

Масштабъ для плана

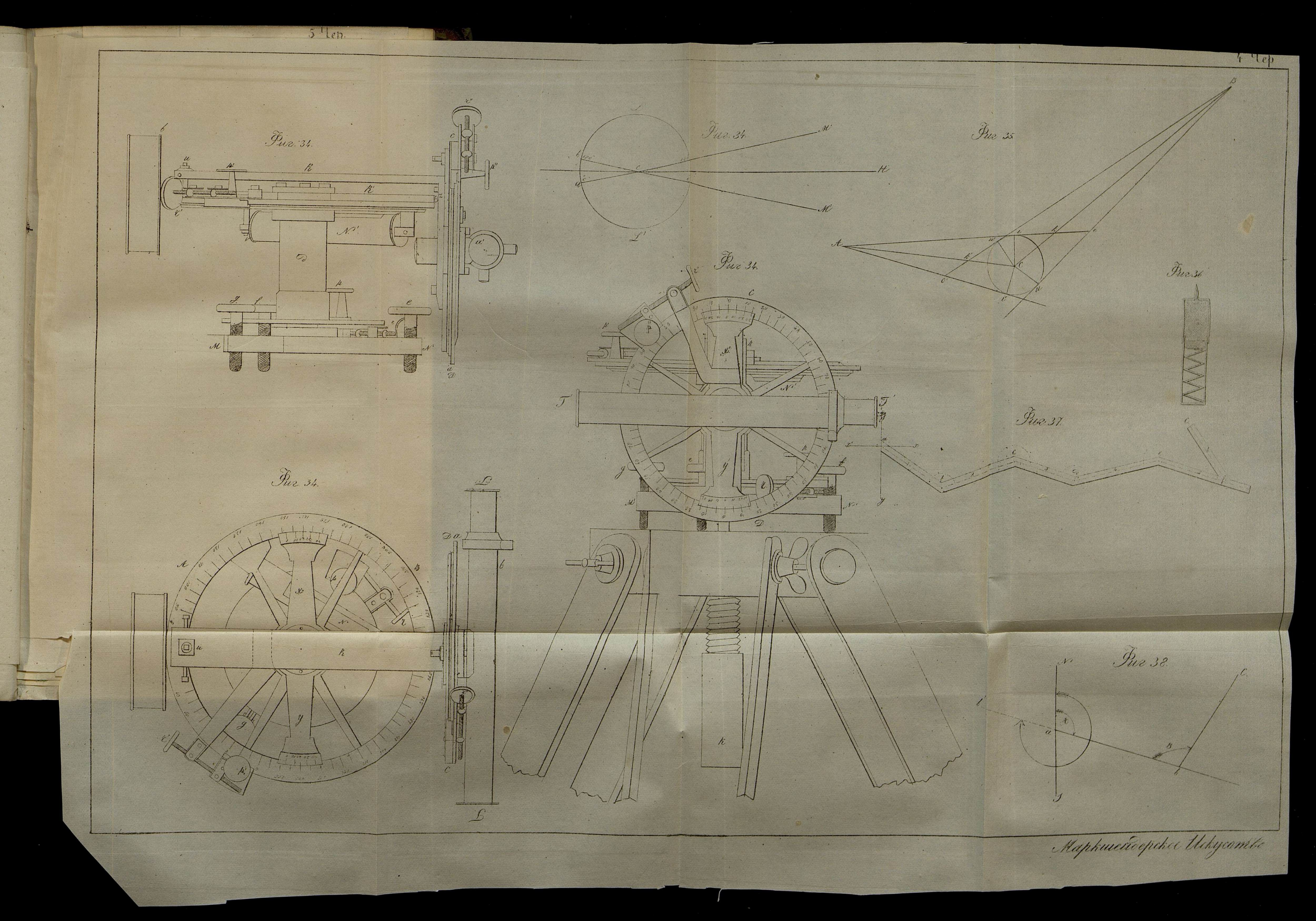
Масштабъ для верт. разреза

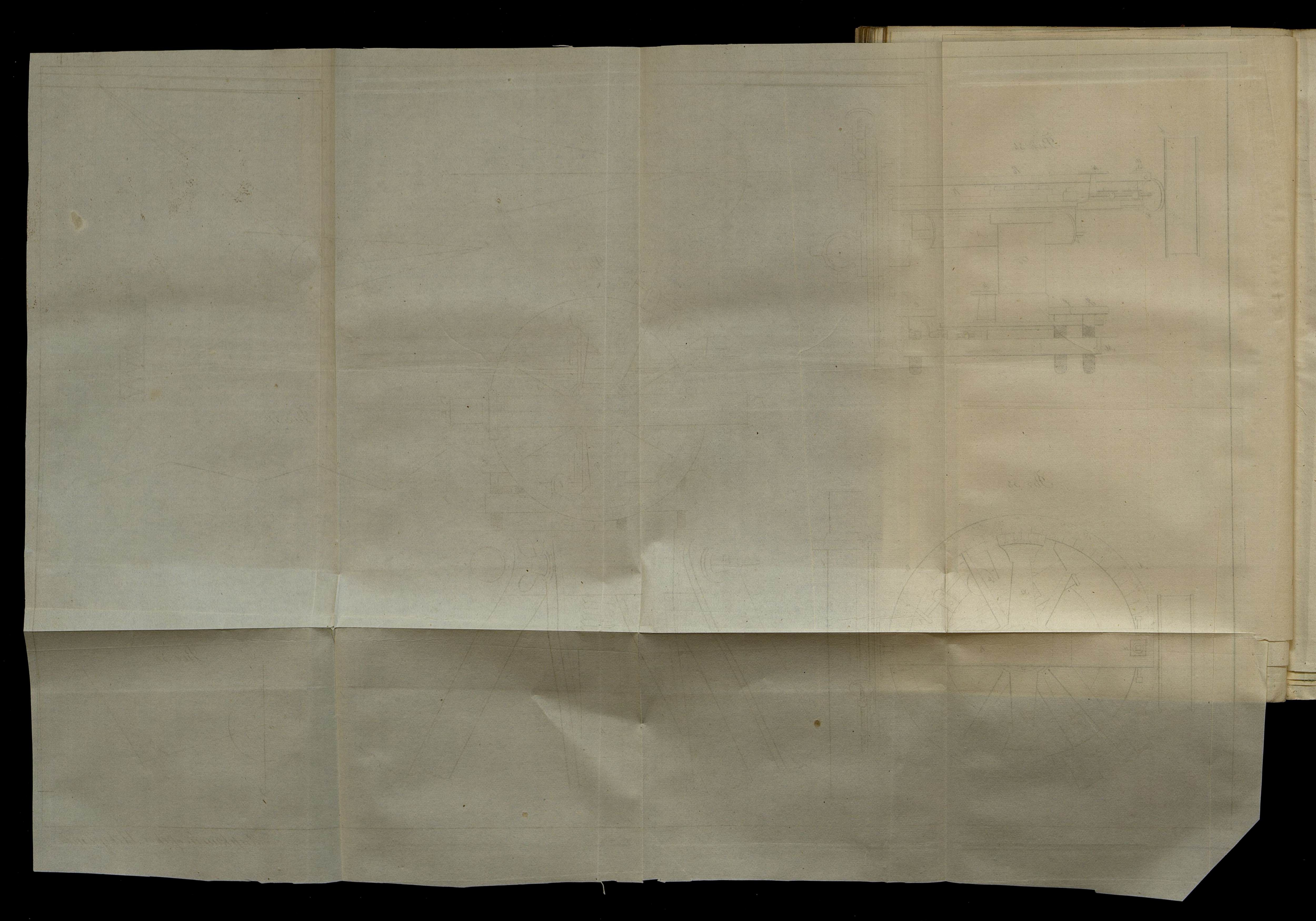
Фиг 31

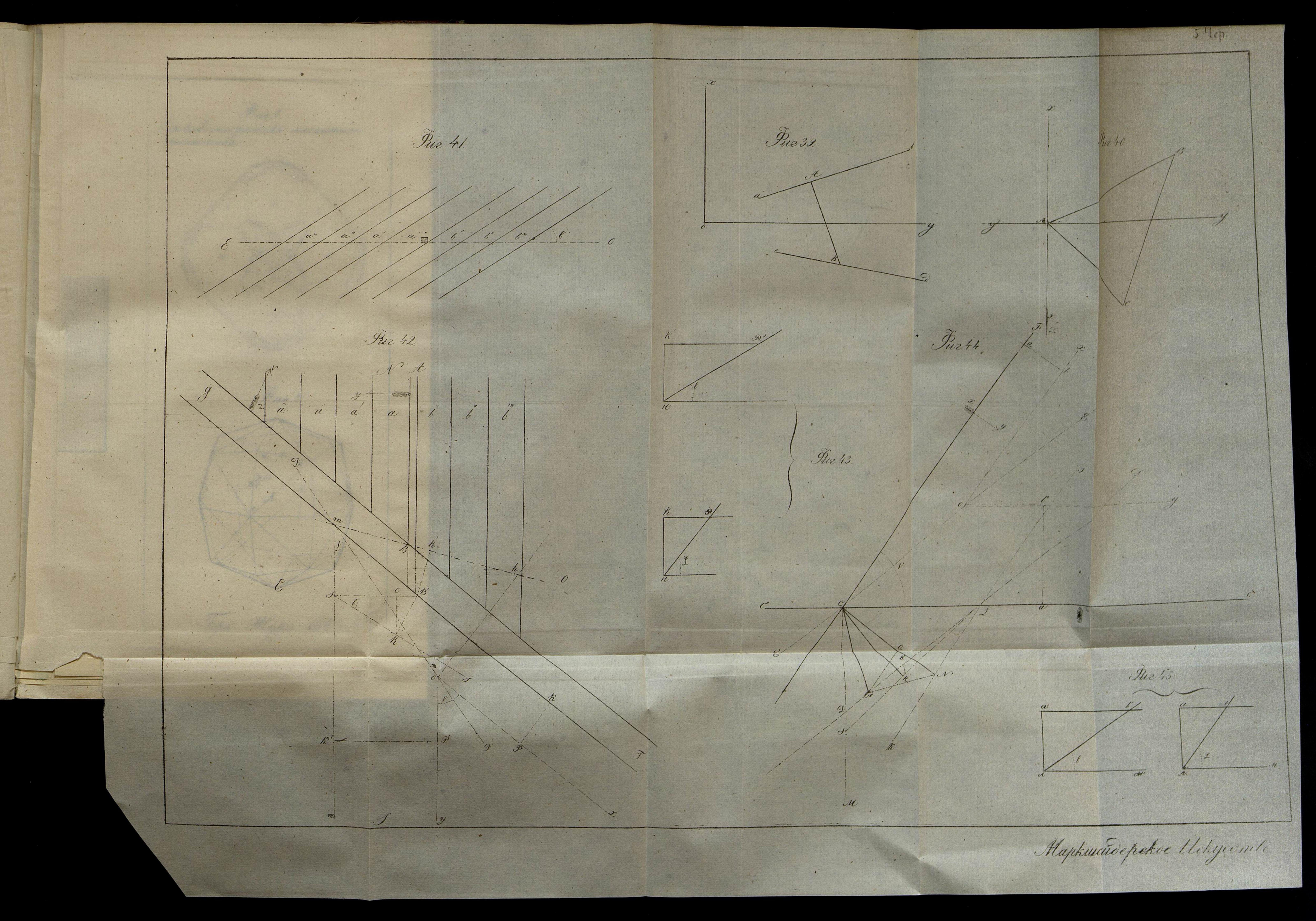
Фиг 33

Фиг 33

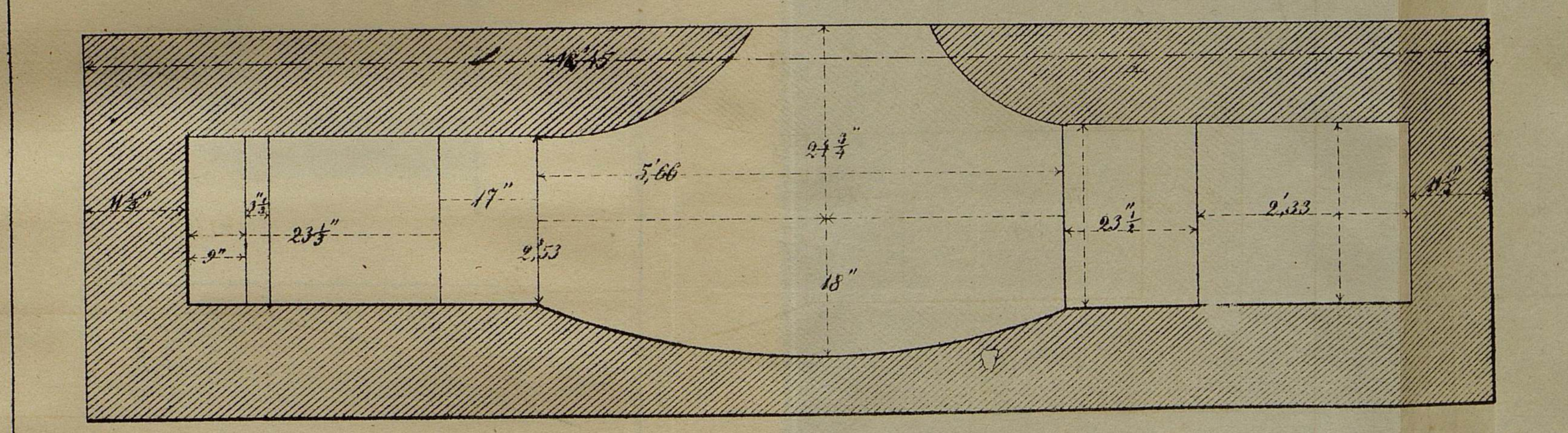
Фиг 32


5 Чер.
4 Чер
Фиг. 34.
Фиг. 34.
Фиг. 35
Фиг. 34.
Фиг. 36
Фиг. 37
Фиг. 34.
Фиг. 38.
Маркшейдерское Искусство

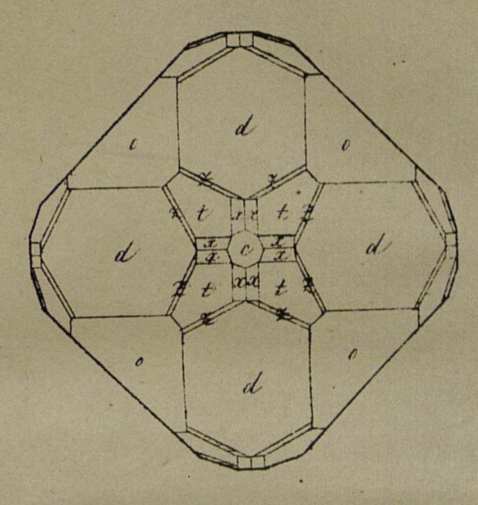



5 Чер.
Фиг 41.
Фиг 39.
Фиг 40.
Фиг 42.
Фиг 43.
Фиг 44.
Фиг 45.
Маркшейдерское Искусство

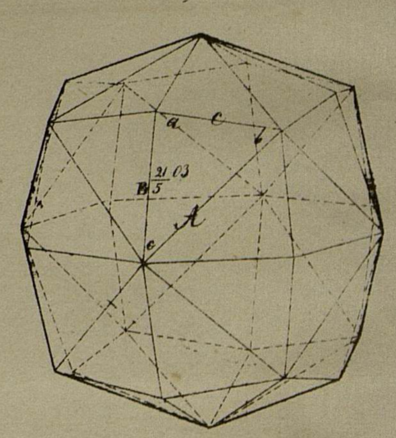
План

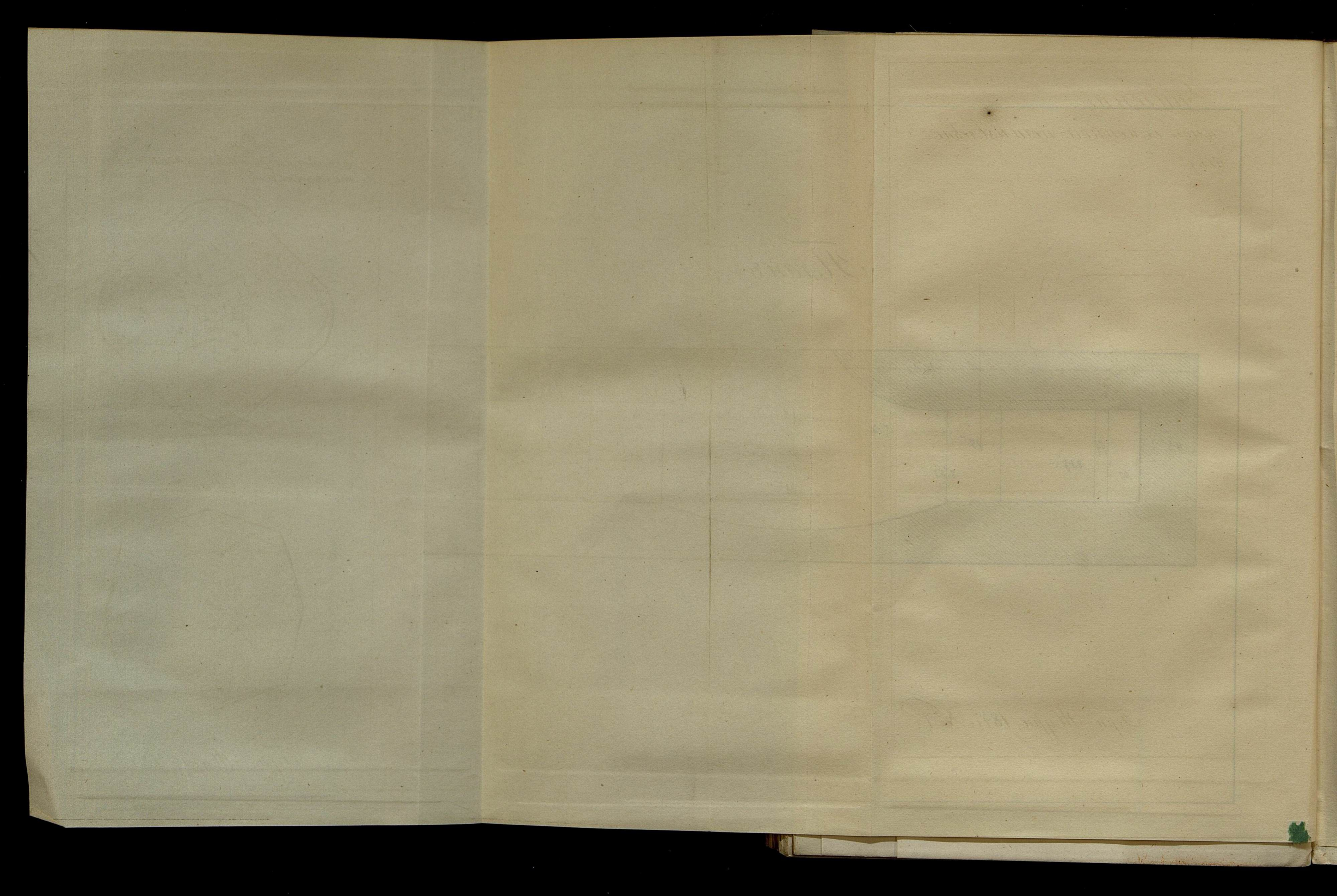


Фиг. 1.
Сорокавосмигранникъ магнитнаго желѣзняка.



Фиг. 2.

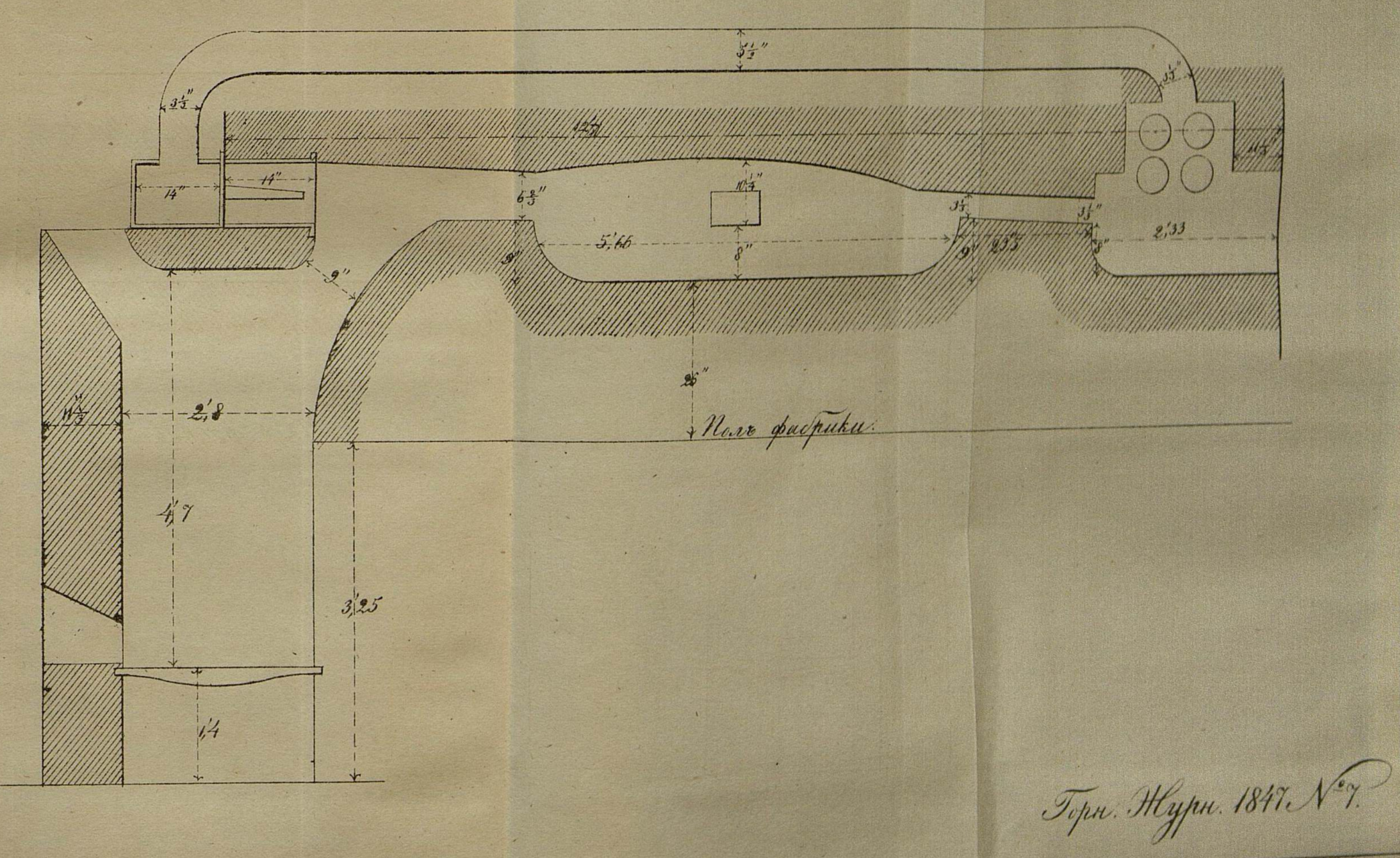




Газопудлинговая печь въ Вассеральфингенѣ

дѣйствующая газами изъ угольной мелочи и отчасти изъ доменной печи извлекаемыми.

Продольный разрѣзъ.



Горн. Журн. 1847. № 7.

I.

ГЕОЛОГІЯ.

Геологическое описание Европейской России и Хребта Уральскаго.

(Составлено Сиромъ Родерикомъ Импеемъ Мурчисономъ, на основаніи наблюденій, произведенныхъ имъ самимъ, Эдуардомъ Вернейлемъ и Графомъ Александромъ Кейзерлингомъ).

(Переводъ Г. Подполковника Озерскаго).

(*Продолженіе*).

ГЛАВА VIII.

Система пермская.

Введеніе. — Объясненіе слова «Пермскій». — Восточный рубежъ пермской системы вдоль отклона кряжа Уральскаго. — Нижній известнякъ и гипсъ вблизи

города Перми.—Мѣдистые песчаники, обыкновенные песчаники и проч.—Восходящій порядокъ пластованія отъ юго-западной подошвы Урала до окрестностей города Оренбурга.—Пермскія толщи около города Оренбурга.—Доказательство, что известняки составляющіе Гребенныя горы, или такъ называемые Гребени, соотвѣтствуютъ цехштейну и проч.—Конгломераты, слой песчано-мѣдныхъ рудъ и песчаники на сѣверѣ и западѣ отъ города Оренбурга.—Каргалинскъ, Общій Сыртъ и проч.—Поперечный разрѣзъ отъ города Стерлитамака, вблизи Урала, къ Волгѣ на западъ, со включеніемъ Нижне-Троицкихъ, Белебейскихъ рудниковъ и проч. — Страна между Пермью и Казанью.—Разрѣзы по рѣкамъ Камѣ, Волгѣ и Свіягѣ. — Обнаженія гипса и известняка на рѣкѣ Пьянѣ (Барнукова, Арзамасъ и проч.).—Западныя границы системы.—Происхожденіе песчано-мѣдныхъ рудъ и проч.

Проложивши дорогу чрезъ системы силурійскую, девонскую и каменноугольную, приступаемъ къ описанію ближайшей, непосредственно смѣнившей ихъ естественной группѣ. Занимая въ Россіи, несравненно обширнѣйшее протяженіе, нежели какая либо изъ другихъ геологическихъ системъ, породы,—составляющія предметъ настоящаго сужденія, съ причисленіемъ къ нимъ нѣкоторыхъ поверхностныхъ осад-

ковъ, которые нѣтъ удобства отдѣлить отъ нихъ, покрываютъ наибольшую часть губерній Пермской, Оренбургской, Казанской, Нижегородской, Ярославской, Костромской, Вятской и Вологодской, то есть площадь болѣе, нежели въ два раза превосходящую пространство всей Франціи!

Въ разныя времена преобладали несходныя мнѣнія о возрастѣ этихъ породъ; безспорно поводомъ этому служили и разнообразный наружный видъ, принимаемый одними и тѣми же пластами, при распредѣленіи ихъ на столь огромной площади, и ограниченность размѣровъ, въ предѣлахъ которыхъ производились наблюденія, служившія основою для вывода заключеній. Песчаники краснаго цвѣта и конгломераты, встрѣченные мѣстами въ сопровожденіи убогихъ слоевъ каменнаго угля, внушили мысль къ сравненію ихъ съ «Rothe todteliegende», между тѣмъ свѣтлаго цвѣта пески склоняли, съ своей стороны, къ уподобленію ихъ «weissliegende» Германскихъ геологовъ. Пестрые рухляки и песчаникъ, съ солью и гипсомъ, изобилующіе въ другихъ частяхъ, подали поводъ предполагать, что эти осадки принадлежатъ къ новому красному песчанику или тріасу. Давно уже, Германскіе рудокопы показавшіе важность мѣдныхъ рудъ, разсѣянныхъ въ песчаникахъ Пермской и Оренбургской губерній, подмѣтили сходство между этими рудоносными пластами и «мѣдистымъ песчаникомъ Kupfer-Schiefer», съ которымъ они корот-

ко ознакомились на своей родинѣ и также между сопровождающимъ эти песчаники известнякомъ, содержащимъ раковины и Германскимъ цехштейномъ (*). Эти аналогіи обратили на себя однако же недостаточное вниманіе геологовъ и въ послѣдствіи времени были преданы забвенію. Ископаемые остатки, въ нихъ встрѣчающіеся, никогда не были подвергнуты сравнительному изслѣдованію и въ недавнее лишь время Профессоръ Куторга, основывая мнѣніе свое объ относительной древности пластовъ на характерѣ погребенныхъ въ нихъ растеній, относилъ ихъ къ настоящей каменноугольной почвѣ.

Въ такомъ положеніи находился вопросъ этотъ, когда приступили мы къ обзору Россіи. Для достиженія возможности, вывести основательное рѣшеніе о возрастѣ этихъ породъ, признано было существенно необходимымъ преслѣдовать ихъ, какъ можно далѣе, чрезъ страны ими покрытыя и сличить строго всѣ явленія, породившія столь противоположныя мнѣнія. Окончательный выводъ таковыхъ изслѣдованій привелъ къ заключенію, что не смотря на разнообразное минералогическое сложеніе осадковъ, состоящихъ изъ грубыхъ, сланцеватыхъ и обыкновен-

(*) При осмотрѣ этого образованія на мѣстѣ, намъ было вовсе не извѣстно, что Германскіе горные люди сравнивали известняки его съ цехштейномъ; мы освѣдомились объ этомъ обстоятельствѣ отъ Г-на Эрмана, при посѣщеніи имъ Англіи, въ 1842 году.

ныхъ песчаниковъ, рухляковъ, конгломератовъ и известняка, содержащихъ иногда огромныя скопленія гипса и каменной соли, или мѣстами обильно проникнутыхъ мѣдью, или случайно сѣрою—*вся эта группа характеризуется однимъ и тѣмъ же первообразомъ животной и растительной жизни.*

Убѣдившись на самомъ поприщѣ изысканій, что эти пласты достаточно отличительны и могутъ установить особую, самобытную систему, сближенную съ одной стороны съ толщами каменноугольными, но съ другой стороны вовсе независящую отъ тріаса, мы рѣшились обозначить ихъ особымъ наименованіемъ; оно имѣетъ географическій корень и происходитъ отъ древняго царства Біарміи или Перміи, въ предѣлахъ и смежности котораго собраны были очевидныя доказательства ихъ самостоятельности.

Питая чувство высокаго уваженія къ трудамъ Германскихъ ученыхъ, описывавшихъ цехштейнъ, и къ изысканію писателей, которые становятъ на одну паралель съ нимъ горькоземистый известнякъ Англіи, мы вполнѣ убѣдились, что нигдѣ ни въ цѣлой Германіи, ни въ Великобританіи не представляется подобный сводъ усугубленныхъ доказательствъ, приводящихъ къ сознанію независимости какой либо системы геологической. Если призвать на помощь признаки минеральные, вѣроятно ни одинъ Германскій писатель не будетъ оспаривать, что тонкій слой «мѣдистаго сланца, Kupfer Schiefer» далеко не имѣ-

етъ важности многочисленныхъ пластовъ, составляющихъ въ Россіи нѣсколько ярусовъ, имѣющихъ разнообразное строеніе; самый же цехштейнъ, въ свою очередь, является подчиненнымъ звѣномъ обширнаго, мѣдныя руды содержащаго, образованія. Не смотря однако же на подчиненность цехштейна въ нѣкоторыхъ округахъ Россіи, въ другихъ развитъ онъ столь великолѣпно, въ видѣ толщъ известковыхъ и гипсовыхъ, что болѣе нежели соперничествуетъ съ совершеннѣйшими обнаженіями этихъ осадковъ на Гарцѣ и въ Тюрингіи. На основаніи этого, мы отвергаемъ удержаніе литологическаго названія, которое придавалось до нынѣ одной только части этихъ сложныхъ образованій; а такъ какъ Германцы не предлагали никогда одного термина для знаменованія цѣлой группы, покоящейся на красномъ песчаникѣ и прикрытой тріасомъ, мы покушаемся на это, встрѣтивъ прежде всего въ Россіи желаемую совокупность всѣхъ возможныхъ доказательствъ.

Мы не будемъ терять время на объясненіе, что Англійскій синонимъ «Magnesian Limestone, горькоземистый известнякъ» составляетъ такой терминъ, употребленіе котораго привело бы къ ошибочнымъ заключеніямъ; читателямъ, которые слѣдовали за нами, уже извѣстно, что девонскія и каменноугольныя толщи Россіи содержатъ огромныя и тянущіеся на изрядныя протяженія звѣнья горькоземистаго извест-

няка, не рѣдко болѣе доломитовиднаго и горькоземистаго, нежели известняки системы, составляющей предметъ настоящаго описанія.

Руководствуясь подобными соображеніями, мы приведены были къ устраненію Германскаго и Британскаго именословія и чувствовали себя вправѣ предпочесть ему наименованіе чисто географическое, заимствовавъ его отъ страны, въ которой пласты обременены окаменѣлостями независимаго и промежуточнаго характера, гдѣ порядокъ напластованія очевиденъ и усматривается непосредственное належаніе нижняго пласта этой группы на породахъ каменноугольныхъ.

Скажемъ теперь нѣсколько словъ объ окаменѣлостяхъ. Не доказано еще ни Германскими, ни Англійскими геологами, что цехштейнъ или горькоземистый известнякъ содержитъ отличительную, свойственную ему флору; нѣсколько особенныхъ и хорошо опредѣлительныхъ видовъ найдены были въ мѣдистомъ сланцѣ и цехштейнѣ Германіи, но до нынѣ вовсе не встрѣчались въ горькоземистомъ известнякѣ Англіи. Небольшое лишь число папоротниковъ и водорослевидныхъ растеній включены въ роспись, приложенную къ одному недавно появившемуся сочиненію, посвященному этимъ образованіямъ (*);

(*) Gea von Sachsen. Dresden und Leipzick, 1843, въ которомъ упоминается статья Д-ра Адольфа Курце, съ изображеніемъ двухъ растеній. См. также Münster's Beiträge

самое геологическое мѣстонахожденіе—habitat—указанное многимъ изъ этихъ Германскихъ растеній «*песчаникъ цехштейновый*, *Zechstein-Sandstein*» можетъ служить новымъ сильнымъ убѣжденіемъ, оправдывающимъ введеніе особаго собирательнаго термина, приданнаго цѣлой группѣ.

Отзывъ, полученный при обработываніи предлежащаго отдѣла отъ много уважаемаго Адольфа Броньяра, вполнѣ подтверждаетъ давнишнія впечатлѣнія наши о промежуточномъ характерѣ флоры этой системы, собранной нами въ Россіи; мы будемъ имѣть случай ссылаться на его мнѣніе при обзорѣ пермскихъ орудныхъ остатковъ, которымъ заключена будетъ глава X. Въ ожиданіи этого можемъ положительно утверждать, что существованіе растеній, приближающихся болѣе къ первообразамъ каменноугольнымъ, сравнительно съ находящимися въ періодѣ тріасовомъ (съ чѣмъ сходенъ также образъ мыслей Броньяра) вполнѣ соотвѣтствуетъ доказательствамъ, выведеннымъ изъ распредѣленія животныхъ остатковъ; черепокожныя, рыбы и ящеровидныя животныя, обитавшія въ эпоху пермскую, составляютъ совокупностію своею группу совершенно тождественную съ занимающею этотъ же геологическій горизонтъ въ западной Европѣ.

Таковы причины, оправдывающія насъ за введе-

Part. I, pl. 4, fig. 5.—Нѣкоторые изъ видовъ, упоминаемыхъ въ Gea von Sachsen, не описаны.

ніе въ науку новаго синонима; въ послѣдующихъ главахъ не упустимъ случая поддерживать соображенія наши, склонившія къ употребленію его. Къ облегченію однако же уразумѣнія смысла слова «пермская система» для Германцевъ и Англичанъ, мы выставили въ таблицѣ и на геологической картѣ слова цехштейнъ и горькоземистый известнякъ, какъ однозначащія ей, для показанія, что слои, похожіе на нихъ своимъ строеніемъ, составляютъ часть болѣе разнообразной «пермской системы» (*).

(*) Предлагая это названіе, мы совершенно упустили изъ виду что многоученый другъ нашъ Омаліусъ д' Аллуа, употреблялъ слово «Penéen, *пустой*, *безрудной*» для означенія всѣхъ слоевъ, лежащихъ между каменноугольною почвою и пестрымъ песчаникомъ. Мы придерживаемся однако же нашего географическаго названія, не только потому, что оно допущено на томъ же основаніи, какъ термины «силурійскій, девонскій», но по самому нахожденію въ пермскихъ осадкахъ особыхъ, бывшихъ до нынѣ неизвѣстными, органическихъ остатковъ и многихъ минеральныхъ сокровищъ (мѣдь, сѣра, соль и проч.); по этому слово «пенеенскій или безрудный» не можетъ быть къ нимъ примѣняемо при настоящемъ состояніи нашихъ познаній.

Примѣчаніе. Въ порядкѣ хронологическомъ первыя извѣстія о системѣ пермской, какъ отличенной этимъ особымъ названіемъ, встрѣчаются въ № 11 и 12 Горнаго Журнала на 1841 годъ, въ: 1) письмѣ Г. Мурчисона къ Его Сіятельству, бывшему тогда Г. Министру Финансовъ, Графу Канкрину, излагающемъ краткій отчетъ о геологическомъ путешествіи по Россіи въ 1841

Въ дополненіе къ этому пояснительному введенію предоставляемъ себѣ величайшее удовольствіе изъявить искреннѣйшую признательность многимъ ученымъ друзьямъ, которые оказывали содѣйствіе трудамъ нашимъ, при изслѣдованіи страны, занятой описываемою системою. Въ Пермскомъ горнозаводскомъ округѣ получили мы свѣдѣнія о послѣдовательности пластовъ чрезъ самое дѣятельное участіе Г. Инженеръ-Полковника Фелькнера, управлявшаго этимъ округомъ; не малую помощь оказывали намъ также Гг. Офицеры, подъ начальствомъ его состоявшіе. Въ окрестностяхъ Белебея (равномѣрно богатыхъ мѣдными рудами) встрѣтили мы благосклонное и живое сочувствіе со стороны Г. Маіора Вангенгейма фонъ Квалена. Не за долго до прибытія нашего, онъ обнародовалъ геологическое описаніе (*) окрестностей его мѣстопребыванія, изъ котораго ясно усматриваются всѣ недоразумѣнія, подъ вліяніемъ которыхъ, подобно предшественникамъ своимъ, предслѣдовалъ онъ трудъ свой. Снабдивъ Музеумъ Московскаго Общества Испытателей Природы драгоцѣнною коллекціею ископаемыхъ раковинъ, растеній, рыбъ и ящеровидныхъ животныхъ, съ неменьшею щедростію и радушіемъ удовлетворялъ онъ всѣмъ подобнымъ потребностямъ нашимъ. Считаемъ

году, (стр. 157) и 2) въ письмѣ подобнаго же содержанія къ Г. Фишеру фонъ Вальдгейму (стр. 162). *Ал. Оз.*

(*) Bulletin de la Soc. d'Hist. Nat. de Moscou, 1840.

долгомъ объявить, что безъ трудовъ его и содѣйствія высокоуважаемаго, ученаго друга нашего Фишера фонъ Вальдгейма, которому лучшіе образцы этихъ окаменѣлостей были переданы (и который уже описалъ многія изъ нихъ), мы бы не могли достигнуть столь яснаго и удовлетворительнаго заключенія, относительно возраста пермскихъ осадковъ.

Приступая къ описанію пермскихъ толщъ, мы начнемъ съ ихъ восточныхъ границъ на отклонѣ хребта Уральскаго, и установивши основу ихъ отъ соприкасанія съ угольнымъ известнякомъ, будемъ потомъ проводить параллельные, поперечные разрѣзы отъ Урала на востокѣ до Волги на западѣ, заключивъ настоящую главу описаніемъ осадковъ на правомъ берегу этой рѣки.

Восточныя границы пермской системы. Разсматривая геологическую карту, нельзя не замѣтить, что образованія, о которыхъ мы вкратцѣ говорили (покрытыя на ней свѣтло-краснымъ цвѣтомъ, и обозначенныя нумерами 4-мъ и 5-мъ) окружены на довольно большомъ протяженіи толщами системы каменноугольной; онѣ подлинно и покоятся на послѣднихъ. У западной стороны этой огромной котловины тянутся низменности и коренная почва въ такой степени затемнѣна наносомъ, что весьма трудно опредѣлить порядокъ напластованія, по недостатку ясныхъ разрѣзовъ. Однако же геологъ, подвигающійся отъ запада на востокъ, убѣждается не-

зависимыми доказательствами, что онъ вступилъ въ поясъ юнѣйшаго возраста, сравнительно со всѣми осмотрѣнными ими на западѣ и сѣверѣ. Это правда, онъ встрѣчаетъ при первомъ приступѣ не малое литологическое сходство между обширною страною, покрытою древнимъ краснымъ песчаникомъ на сѣверѣ и западѣ отъ угольнаго известняка и тою обширною красною полосою, въ которой выводы его вначалѣ сбивчивы и неположительны, но съ открытіемъ окаменѣлостей, онъ удостовѣряется, что въ смыслѣ зоологическомъ обѣ страны, покрытыя породами краснаго цвѣта, совершенно отличны между собою. Сравнивъ эти окаменѣлости съ обрѣтающимися въ западной Европѣ, онъ убѣждается окончательно, что вступилъ въ предѣлы формаціи, занимающей въ ряду геологическихъ образованій высшій горизонтъ противъ известняка угольнаго.

При таковыхъ обстоятельствахъ, ближайшею заботою его становится изслѣдованіе тѣхъ мѣстностей, гдѣ поднятіе древнѣйшихъ пластовъ, съ которыми онъ предварительно ознакомился, представляетъ удобно подмѣчаемый переходъ изъ нихъ въ пласты новѣйшіе, занимающіе насъ въ настоящую минуту. Подобныя доказательства были уже собраны отчасти, подымаясь по сѣверной Двинѣ при первомъ путешествіи нашемъ въ Россію; но пласты залегаютъ тамъ совершенно горизонтально, и мы предоставляемъ себѣ обратиться къ разрѣзу этому съ

большею подробностію въ слѣдующей главѣ, обогащенные уже запасомъ наблюденій о послѣдовательности, обнаженной несравненно яснѣе на западныхъ отклонахъ хребта Уральскаго. Сжатый очеркъ изложенный нами объ отношеніяхъ, представляемыхъ каменноугольными толщами, занимающими предгорія западной подошвы этого кряжа, можетъ руководить читателей къ уразумѣнію, какимъ образомъ возстали они изъ подъ пермскихъ осадковъ; ссылаясь на разрѣзъ (фигура 83) представляющій общій обзоръ порядка, наблюдаемаго по отклонамъ этого кряжа, переходимъ къ подробному описанію различныхъ мѣстностей въ губерніяхъ Пермской и Оренбургской.

Нижній известнякъ, гипсъ и песчано-мѣдныя руды вблизи города Перми. Древнѣйшіе пласты этой системы, то есть улегшіеся по западнымъ покатямъ горъ Уральскихъ, непосредственно смѣнившіе верхніе слои системы каменноугольной, являются совершенно развитыми на востокѣ отъ города Перми, по берегамъ рѣкъ Сылвы, Бабки, Сыры и Громотухи; они состоятъ изъ тонкослоистыхъ, известковыхъ плитняковъ, заключающихъ иногда небольшіе сростки бѣлаго гипса, иногда же цѣлыя гнѣзда и слои этого минерала. Нѣкоторые изъ известковыхъ пластовъ сходствуютъ съ мѣловымъ рухлякомъ, другіе имѣютъ темный цвѣтъ, плотны, частію проникнуты смолистыми частицами и пересѣкаются пропластками похожими на известковатый кремень; все

же образованіе переходитъ въ верхнихъ частяхъ въ известковатые песчаники, обыкновенные песчаники, конгломераты и проч.

У Верхне-Подволочной, утесы на правомъ берегу рѣки Сылвы показываютъ восходящій разрѣзъ отъ плитнякамъ подобныхъ известняковъ, чрезъ желвакообразныя сѣраго цвѣта известковыя породы, до покоющихся сверху плитняковъ и песчаниковъ, прикрытыхъ сланцеватыми глинами и плитняками, содержащими остатки растеній.

Вблизи Щелканова, на этой же рѣкѣ массы сплошнаго гипса показываются на обоихъ берегахъ, у деревни Заворохиной; гипсъ видѣнъ въ одномъ утесѣ, въ другомъ известнякъ. Вновь, у Гарюшки на Сылвѣ, восходящій разрѣзъ обнажаетъ известнякъ, гипсъ и известковатый песчаникъ; въ другихъ же мѣстахъ на рѣкахъ Сылвѣ и Сырѣ (около селенія Вотяки, по рѣчкѣ Громотухѣ и проч.) огромныя толщи песчаника и рухляка покоятся прямо на известнякѣ, безъ посредничества гипса. Мы обязаны познаніемъ этихъ явленій Г. Полковнику Фелькнеру, на котораго возложено было управленіе Пермскимъ горнозаводскимъ округомъ. Подымаясь по рѣкамъ Бабкѣ и Сылвѣ, мы нашли гипсъ въ большомъ развитіи. У Крыласова правый берегъ рѣки Бабки, отъ 150 до 200 футовъ вышиною, представляетъ въ восходящемъ порядкѣ: 1) Огромныя толщи гипса; 2) скалы гипса и известковый плитнякъ; 3) тонкослоистый, мел-

ко сростковидный гипсъ, съ плитами рухляковаго сѣраго известняка, раздѣленными гипсомъ и тонкими прослойками бѣлаго мѣловатаго рухляка; 4) вершина сложена изъ туфообразнаго доломита, переходящаго въ извесковатый песчаникъ. Известковатый кремень также замѣчается изрѣдка въ окрестностяхъ, нѣкоторые изъ слоевъ известковыхъ имѣютъ пизолитовое сложеніе, другіе смолисты. Подобныя же породы занимаютъ всю страну окрестъ Кунгура, по большей дорогѣ отъ Перми до Екатеринбурга.

Подобно большей части формацій, изобилующихъ гипсомъ, замѣчаются на весьма малыхъ разстояніяхъ значительныя литологическія измѣненія, даже при горизонтальномъ прохожденіи пластовъ; болѣе или менѣе огромныя звѣнья гипса вытѣсняютъ известковые плитняки, и на оборотъ. Заслуживаетъ замѣчанія, что слоямъ, заключающимъ такъ много известняковъ совершенно чуждо присутствіе ископаемыхъ органическихъ тѣлъ; ни въ одной изъ осмотрѣнныхъ нами мѣстностей, за изъятіемъ двухъ, не могли мы открыть орудные остатки въ этихъ нижнихъ, сопровождаемыхъ гипсомъ, известнякахъ; около Росольной между Юговскимъ заводомъ и рѣкою Сылвою встрѣчены мелкіе *Cytherinæ* въ нечистомъ известнякѣ; у Городка, на рѣкѣ Чусововой, известнякъ, разработываемый на выжегъ известки, содержитъ *Unionidæ*, раковины много сходствующія съ тѣми, которыя въ послѣдствіи упомянуты будутъ,

при описаніи страны далѣе на западъ и къ востоку отъ Белебея.

Въ одномъ мѣстѣ однако же, гдѣ почва приподнята въ небольшую возвышенность, называемую Чалпанъ, известнякъ обремененъ образцамъ раковъ, въ числѣ которыхъ особенно изобилуютъ *Modiola Pallasii* и *Terebratula elongata.* Мѣстность эта не была посѣщена нами самими; мы освѣдомились о ней отъ Гг. Полковника Фелькнера и Капитана Платонова; намъ остается только прибавить, что можетъ быть порода эта окажется сходною съ известнякомъ, содержащимъ окаменѣлости, къ описанію котораго переходимъ, положительно относя его къ возрасту цехштейна.

Описываемые здѣсь известняки, плитняки и гипсъ залегаютъ въ долинахъ восточныхъ; долосклоны на западѣ заняты мѣдистыми и не рудоносными песчаниками, и сланцеватою глиною, которые развѣданы во многихъ мѣстахъ подземными горными разработками. Породы эти преимущественно развиты около заводовъ Юговскаго и Мотовилихинскаго; при обзорѣ ихъ и окрестной страны сопровождалъ насъ Г. Полковникъ Фелькнеръ; онъ снабдилъ насъ многими поучительными образцами; по распоряженію его сняты были многія обнаженія, чрезъ что мы легко и скоро ознакомились съ этими образованіями. Пласты эти, прорѣзанные шахтами отъ 35 до 130 фу-

товъ глубиною, состоятъ изъ толстыхъ, плитнякамъ подобныхъ песчаниковъ сѣраго и темнаго цвѣтовъ, изрѣдка желѣзистыхъ, представляющихъ иногда зеленоватый оттѣнокъ и случайно слабо известковатыхъ, съ пропластками сланцеватыхъ глинъ и полосатыхъ рухляковъ, въ которыхъ перемежаются цвѣта красный и сѣрый.

Мѣдныя руды, главнѣйше мѣдная зелень, распредѣлены съ нѣкоторыми промежутками по всѣмъ пластамъ, но въ этомъ округѣ песчаники особенно мѣдисты. Вообще, нижніе слои имѣютъ болѣе сѣрый и темный цвѣта, верхніе же слои замѣтно красноватѣе. Образцы растеній, по меньшей мѣрѣ двадцати различныхъ видовъ, разнообразятъ появленіемъ своимъ пласты этого образованія; въ нѣкоторыхъ нижнихъ пластахъ онѣ такъ многочисленны, что скопляясь вмѣстѣ, являются случайно въ видѣ тонкихъ слоевъ угля, отъ двухъ до трехъ футовъ толщиною. Сростки, часто мѣдистые, отъ шести до восьми дюймовъ длиною, разсѣяны безпорядочно, но вообще облегаютъ около обугленныхъ древесныхъ стволовъ. Какъ здѣсь, такъ и въ другихъ мѣстахъ, которыя въ послѣдствіи описаны будутъ, мѣдныя руды весьма часто расположены въ промежуткахъ и около окаменѣлыхъ древесныхъ стволовъ и вѣтвей, представляя переходы изъ обыкновеннаго мѣднаго окисла въ стекловатую мѣдную руду и мѣдные колчеданы, очень рѣдко въ болѣе красивыя отличія во-

лосистаго малахита, въ смѣшеніи съ кристаллами мѣдной лазури (*).

Пластованіе всѣхъ этихъ слоевъ горизонтально; они состоятъ, повторимъ вновь, въ восходящемъ порядкѣ, изъ сѣрой и темноцвѣтной сланцеватой глины съ растеніями и углемъ, сѣраго песчаника, полосатыхъ отвердѣлыхъ глинъ, красныхъ и зеленоватосѣрыхъ песчаниковъ и глинистаго рухляка.

Наружная оболочка всей вообще страны имѣетъ красный цвѣтъ, поверхность же бываетъ обыкновенно покрыта крупной дресвой, произходящей въ

(*) Мѣдно-песчаныя руды содержатъ только $2\frac{1}{2}$ процента мѣди; извлеченіе ея выгодно, хотя далеко не въ той степени, какъ въ мѣдиплавиленныхъ заводахъ хребта Уральскаго, особенно въ Нижне-Тагильскомъ округѣ, принадлежащемъ наслѣдникамъ Г. Тайнаго Совѣтника Демидова; мѣдныя руды встрѣчаются тамъ при иныхъ условіяхъ, образуя мощные штоки и жилы среди породъ метаморфическихъ, въ сопровожденіи породъ огненныхъ, какъ будетъ своевременно описано во II-ой части. Въ Пермскомъ округѣ расходуется 108 кубическихъ футовъ дровъ для извлеченія одного пуда мѣди. Продажная цѣна мѣди простирается отъ 32 до 34 рублей, между тѣмъ она обходится здѣсь Правительству по 23 рубля ассигнаціями. Слѣдовательно на каждый пудъ выплавленной мѣди имѣется доходу по 10 рублей ассигнаціями, что составитъ, при ежегодной выплавкѣ на Пермскихъ заводахъ 16,000 пудовъ мѣди, около 160,000 рублей ассигнаціями чистой прибыли, за отчисленіемъ всѣхъ заводскихъ расходовъ, содержанія Офицеровъ, конторъ и проч.

слѣдствіе разрыхленія конгломерата, составляющаго коренную почву. Такого рода разрушающіеся конгломераты сложены изъ разныхъ кристаллическихъ породъ, принесенныхъ съ смежнаго хребта Уральскаго, среди которыхъ господствуютъ кварцеватыя породы и чистый кварцъ, въ сопровожденіи сіенита, зеленыхъ камней и обломковъ палеозойскихъ известняковъ. Толщи этого возраста, вывѣтривающіяся и разсыпающіяся *in situ* или на самыхъ мѣстахъ ихъ первоначальнаго нахожденія, составляютъ весьма обыкновенное явленіе, покрывая огромныя площади въ губерніяхъ Пермской и Оренбургской; запутанные въ нихъ обломки породъ вообще не велики, намъ случалось однако же видѣть мѣстами (особенно на Эральской горѣ между заводами Усть-Катавскимъ и Симскимъ), что они достигаютъ значительныхъ размѣровъ и по увлеченіи водою мелкаго щебня, происходящаго отъ вывѣтриванія связующаго вещества, могутъ быть ошибочно приняты за эрратическіе каменья болѣе новѣйшаго періода.

Мы не простирали изслѣдованій нашихъ по восточному рубежу пермской системы, сѣвернѣе города Соликамска; окрестности его состоятъ изъ плитняку подобнаго известняка, имѣющаго сѣрый цвѣтъ, рухляковъ и гипса, прикрытыхъ мѣстами краснымъ песчаникомъ и конгломератомъ, содержащимъ случайно мѣдныя руды. Породы эти изобилуютъ соляными разсолами, которые были преслѣдованы на

очень большую глубину; соображая это, мы склонны думать, что они истекаютъ или отъ самаго основанія пермской системы, или даже можетъ быть изъ толщъ каменноугольныхъ. Но судя по тождеству геологическихъ отношеній, представляемыхъ каменносолянымъ Илецкимъ мѣсторожденіемъ, къ югу отъ Оренбурга, и которое описано будетъ въ слѣдующей главѣ, охотнѣе допускаемъ, что эти соляные родники выбиваются дѣйствительно изъ предѣловъ пермскаго образованія. Съ другой стороны, припомнивши, что въ Старой Руссѣ соляные разсолы, равномѣрно обильные (*), возходятъ чрезъ нижне-девонскіе пласты и легко можетъ быть возникаютъ въ системѣ силурійской (см. главу IV), мы почитаемъ себя вправѣ не придавать особенной важности присутствію соли, какъ благонадежному признаку геологическому. Она встрѣчается въ пластахъ всѣхъ возрастовъ и къ подтвержденію справедливости этого мнѣнія Россія представляетъ превосходныя доказательства; болѣе подробныя наблюденія о распредѣленіи соли введены въ слѣдующую главу.

Западный отклонъ южной части хребта Уральскаго. Восходящій порядокъ пластованія вблизи города Оренбурга. Породы сходнаго сложенія съ описанными вблизи города Перми и имѣющія тотъ же

(*) Дѣйствительно разсолы Старорусскіе вытекаютъ въ изобиліи, но содержаніе въ нихъ соли убого, простираясь не свыше $1\frac{1}{2}$ процентовъ. *Ал. Оз.*

преобладающій красный цвѣтъ, смѣняютъ пласты каменноугольные вдоль западныхъ предгорій кряжа Уральскаго. Вездѣ, гдѣ наружный видъ страны и ограниченное время, состоявшее въ распоряженіи нашемъ, дозволили предаться изысканіямъ, нашли мы самые нижніе пласты этой системы состоящими изъ известковыхъ плитняковъ съ огромными звѣньями гипса, подобными встрѣчающемуся на Сылвѣ и Бабкѣ, около города Кунгура. Мы бы желали теперь описать послѣдовательность слоевъ въ сосѣдствѣ города Стерлитамака, но такъ какъ самые верхніе каменноугольные пласты, то есть гоніанитовые песчаники и плитняки, тамъ не замѣтны и линія со-лежанія обозначена сильными сдвигами (сбросившими напримѣръ нижній горный известнякъ до непосредственнаго соприкасанія съ гипсовыми пластами), мы предпочитаемъ перенести читателей на южную оконечность цѣпи; тамъ то сосредоточиваемъ вниманіе ихъ на весьма ясные разрѣзы, раскрывающіе весь порядокъ пластованія, нижняя часть котораго была уже выше обозначена. Было показано (фигура 28, см. главу VII), что у юго-западнаго отклона полуденнаго Урала самые верхніе пласты угольнаго известняка (*a*), занимающіе высоты называемыя Верблюжьими, вблизи Башкирской деревни Кундровки, круто падаютъ, склоняясь къ западу. Гоніатитовые крупнозернистые песчаники и плитняки (*b*) смѣняются другими сѣрыми и тонкими известковыми плитняками

съ большими гнѣздами бѣлаго гипса (c); въ осадкахъ этихъ, совершенно сходствующихъ съ Сылвинскими около города Кунгура, мы не замѣтили вовсе орудныхъ остатковъ. Далѣе слѣдуетъ почва краснаго цвѣта, заступаемая болѣе на западѣ плотнымъ краснымъ и зеленымъ песчаникомъ и плитнякомъ, частію известковатымъ, частію конгломератовиднымъ, содержащимъ мѣдныя руды (*d*). Всѣ эти слои склоняются къ западу подъ другіе красные пласты, а въ горахъ Гирьяльскихъ вся группа весьма замѣтно прикрыта грубымъ, краснымъ песчанистымъ конгломератомъ (*e*), имѣющимъ основою темнокрасный песчаникъ. Матеріалы, послужившіе къ составленію этого конгломерата, заимствованы отъ древнѣйшихъ породъ Уральской цѣпи и объемъ ихъ измѣняется отъ величины горошины до дыни. Всѣ эти толщи наклонены значительно и падаютъ согласно, соблюдая неизмѣнно сходное отношеніе, къ западу; по отклонамъ Верблюжьяго отрога, паденіе ихъ отъ 60° до 70°, въ не столь высокихъ горахъ Гирьяльскихъ не менѣе 35° и до 40°; уголъ склоненія постепенно уменьшается при пониженіи горъ въ плоскую страну. Разрѣзъ этотъ весьма вразумителенъ, показывая совершенно согласное наслоеніе между пермскими породами и каменноугольными пластами, на которыхъ онѣ покоятся; явленіе это заслуживаетъ особаго замѣчанія, потому что на значительныхъ протяженіяхъ, смежныхъ Уралу, осадки эти пластуются несоотвѣтственно или разнородно.

Между этими не высокими горами и городомъ Оренбургомъ страна имѣетъ видъ волнообразно изогнутой степи, въ которой трудно раскрыть какую либо правильную послѣдовательность, хотя темнаго краснаго цвѣта песчаникъ въ сопровожденіи гипса встрѣчается по сторонамъ большой дороги, а другіе слои содержатъ сростки нечистаго известняка. Эти ядра и масса, ихъ запутавшая, сходствуютъ съ нижнимъ новымъ краснымъ песчаникомъ центральныхъ Графствъ Англіи болѣе, нежели съ какою либо другою породою, съ которою могутъ быть сравниваемы литологически; приближаясь къ городу Оренбургу, мы видѣли ихъ вновь у небольшой станціи Нежинской, гдѣ господствующая порода буро-красный песчаникъ съ фіолетовыми полосами.

У города Оренбурга, правый берегъ рѣки Урала обнажаетъ утесы краснаго и свѣтлаго рыхлаго мергелеватаго песчаника; таковая система красныхъ слоевъ тянется чрезъ значительное протяженіе на полдень, сѣверъ и западъ отъ этого города.

Полоса цехштейна или горькоземистаго известняка. Отведя читателей нашихъ на нѣкоторое разстояніе отъ окраины угольнаго известняка, замѣтнаго у подошвы хребта Уральскаго, и убѣдясь, изъ его крутаго паденія, что многіе промежуточные пласты имѣютъ огромную мощность, можемъ присовокупить, что на этой же паралели встрѣтили мы дру-

гую полосу известняка, отличнаго по наружному виду отъ того, который сопровождается гипсомъ вблизи отклона самаго кряжа. Не многіе прослойки этого известняка встрѣчаются около города Оренбурга, на разстояніи четырехъ верстъ отъ этого города и вблизи устья рѣки Сакмары. Верхніе слои его тонки, имѣютъ свѣтло-сѣрый цвѣтъ, но на большей глубинѣ утолщаются до восьми и девяти дюймовъ, принимая бѣлесоватый цвѣтъ. Обнаженные слои (раскрытые до нынѣ на малую глубину) образуютъ вѣроятно верхнюю часть цехштейна, собственно такъ называемаго; они содержатъ *Terebratula elongata* и другіе виды раковинъ, вмѣстѣ съ отпечатками камышу подобныхъ растеній со змѣеобразно извивающимися тѣлами. Очевидно, порода эта волнообразно изогнута или можетъ быть приподнята, потому что пласты ея падаютъ на югъ юго-западъ подъ угломъ въ 25°.

Въ отстояніи около шестидесяти верстъ къ сѣверу, этотъ же известнякъ превосходно обнаженъ въ мѣстности называемой Гребени, гдѣ онъ разработывается въ большомъ видѣ, какъ строевой камень для удовлетворенія потребностей окружной страны. Гора Гребени находится на лѣвомъ берегу рѣки Сакмары, къ которой она обращена обнаженіемъ не менѣе шестидесяти футовъ въ вышину; слои падаютъ къ востоку юго-востоку подъ угломъ отъ 20° до 30°. Безъ сомнѣнія эта часть долины Сакмары обозна-

чаетъ линію поднятія и перелома, потому что на другой сторонѣ ложбины у горы Палатки, въ разстояніи около шести верстъ отъ Гребени, мы нашли тотъ же известнякъ въ обратномъ положеніи; слои его падаютъ къ западу, спускаясь подъ 20°. Фигура 29 даетъ правильное понятіе о поперечномъ разрѣзѣ чрезъ эту долину.

Лучшіе, какъ строевой камень, пласты этого известняка обременены такъ изобильно переломанными раковинами, послѣ выработки принимаютъ столь бѣлый цвѣтъ, что уподобляются отчасти грубому известняку Парижскому; сходно этому камню удобно обтесываются и издаютъ звукъ при ударенiи молотомъ. Въ Гребени встрѣчаются окаменѣлости *Productus Cancrini* (Vern.), *Orthis Wangenheimi* (Vern.), *Avicula Kazanensis* (Vern.), *Mytilus Pallasii?* (Vern.), *Retepora flustracea* и проч.

Во многихъ мѣстахъ вдоль западнаго отклона южнаго Урала встрѣтили мы послѣдовательность, похожую на изображенную въ фигурѣ 29. Такъ въ Василькахъ, въ двухъ верстахъ сѣвернѣе Сакмарскаго городка, известнякъ, содержащій тѣ же окаменѣлости, какъ въ Гребени, и предпочтительно *Retepora flustracea?* падаетъ подъ угломъ 20° къ сѣверо-западу, проходя ниже крупнозернистыхъ и сѣрыхъ мелкозернистыхъ песчаниковъ; самые нижніе слои ихъ известковаты и содержатъ раковины (*Productus* и проч.). Слѣдуя за этимъ разрѣзомъ нѣсколько за-

паднѣе, ближайшіе смѣняющіе пласты состоятъ изъ краснаго кремнистаго конгломерата, вначалѣ слегка наклоненнаго, но вскорѣ потомъ принимающаго горизонтальное положеніе; въ немъ содержалась благонадежная примѣсь мѣдныхъ рудъ, присутствіе которыхъ было поводомъ къ заложенію тамъ Каргалинскихъ разработокъ, отличавшихся изрядною производительностію. По образцу другихъ мѣстностей, изобилующихъ мѣдными рудами, ископаемые древесные стволы и растенія составляютъ здѣсь весьма обыкновенное явленіе, тамъ было найдено также много остатковъ рыбьихъ (*Palæonisci*) съ костями ящеровидныхъ животныхъ, но при посѣщеніи этихъ мѣстностей, намъ не посчастливилось пріобрѣсти ихъ. Къ сѣверу отъ Сакмарска, около двадцати пяти верстъ по направленію къ Ямангуловой, разрѣзъ обнажаетъ подобное же наслоеніе отъ нижняго известняка, чрезъ сѣрые песчаники въ поверхностную почву краснаго цвѣта; но здѣсь направленіе поперечное къ господствующему простиранію и пласты не падаютъ ни на востокъ, ни къ западу, то есть не слѣдуютъ главной антиклинальной линіи, параллельной хребту Уральскому, — они склоняются на сѣверъ подъ угломъ въ 20°, представляя переломъ, подъ прямыми углами къ главнымъ высотамъ и соотвѣтственно линіи, которою рѣка Сакмара проложила себѣ дорогу отъ кряжа. У Ямангуловой, и къ западу отъ этого селенія, находится бѣловатый из-

вестнякъ содержащій окаменѣлости; онъ прикрытъ песчаникомъ и слоями сѣраго известняка; всѣ слои эти падаютъ къ сѣверо-востоку, подъ угломъ около 12°.

При обзорѣ страны на сѣверъ отъ Сакмарска къ Стерлитамаку, намъ не встрѣчался болѣе известнякъ содержащій окаменѣлости, свойственныя цехштейну; но вблизи рудниковъ Воскресенскаго завода (гораздо ближе къ хребту Уральскому) вновь окружены были конгломератами мѣднорудоносными; они склоняются къ западу, покоясь на бѣломъ известнякѣ, которому орудные остатки также чужды.

Недостатокъ времени препятствовалъ намъ произвести нѣсколько поперечныхъ разрѣзовъ, однако же подымаясь по рѣкѣ Сакмарѣ, гдѣ она течетъ отъ востока на западъ (см. карту), мы убѣдились, что значительная часть почвы краснаго цвѣта включена между только лишь описанною полосою известняка, погребшаго цехштейновыя окаменѣлости и между плитняку подобными верхними пластами угольнаго известняка. При переѣздѣ изъ города Оренбурга къ Воскресенскому заводу, мы должны были приблизиться къ окраинѣ угольнаго известняка, и по сосѣдству его собрали вновь убѣдительныя доказательства о существованіи бѣлаго известняка лишеннаго окаменѣлостей, углубляющагося подъ мѣдистые песчаники и кремнистые конгломераты. Эта поѣздка подкрѣпила также мнѣніе наше о дѣйствительномъ прохожденіи *двухъ* известковыхъ поясовъ, какъ до-

казывается разрѣзомъ отъ Верблюжьяго отрога до города Оренбурга. Постараемся представить сводъ подобныхъ же соображенiй, заимствуя ихъ изъ сѣченiя отъ Стерлитамака къ окрестностямъ Белебея; а въ слѣдующей главѣ подобраны доказательства таковой же послѣдовательности, изложенныя въ описанiи обзора Сѣверной Двины отъ Архангельска до Устюга.

На паралели Оренбурга, вся страна между этимъ городомъ и Самарою на Волгѣ покрыта системою красныхъ грубыхъ песчаниковъ, рухляковъ, конгломератовъ, съ едва замѣтными слѣдами известняка. Наиболѣе возвышенная часть этой страны, отдѣляющая рѣки текущiя въ Волгу отъ ложбины, орошаемой рѣкою Ураломъ, извѣстна подъ названiемъ Общаго Сырта; онъ не представляетъ, какъ полагали нѣкоторые писатели, гряду кристаллическихъ породъ, но приземистый, едва замѣтный водораздѣлъ, который перерѣзывается дорогою изъ Оренбурга въ Сакмару; въ этомъ мѣстѣ состоитъ онъ изъ краснаго песчаника, частiю твердаго, плотнаго и слегка слюдистаго, съ подчиненными слоями имѣющими сростковидное сложенiе, приближающееся къ конгломератовому.

Къ востоку отъ пригорода Бирска въ естественномъ разрѣзѣ около 100 футовъ вышиною обнажены въ восходящемъ порядкѣ слѣдующiе пласты 1) твердый красный песчаникъ; 2) красная сланце-

ватая глина; 3) красный песчаникъ; 4) красная сланцеватая глина; 5) изрядной толщины пластъ красноватаго крупнозернистаго песчаника; 6) красная сланцеватая глина; 7) тонкій слой краснаго и зеленаго песчаника; 8) прослой конгломерата; 9) красный песокъ со сростками; 10) красная сланцеватая глина; 11) конгломератъ, съ обломками и сростками рухляка и костями ящеровидныхъ животныхъ. Въ слѣдующей главѣ мы будемъ разсуждать о протяженіи пермскихъ породъ на югъ отъ Оренбурга и въ Киргизскую степь; тамъ отличаются онѣ присутствіемъ толщъ каменной соли, появленіемъ соляныхъ родниковъ и прикрыты особымъ известнякомъ, неизвѣстнымъ въ другихъ частяхъ Россіи.

Разрѣзъ отъ подошвы Уральской цѣпи вблизи Стерлитамака, до рѣки Волги на западъ. Во время переѣзда отъ Стерлитамака къ Уфѣ мы не замѣтили ничего заслуживающаго вниманія, кромѣ толщъ гипса и алебастра, подчиненныхъ красному песчанику, глинистому известняку и рухляку. Въ окрестностяхъ Стерлитамака, вовсе не усматриваются въ берегахъ рѣки Бѣлой нижніе гипсовые пласты, образующіе, какъ выше упомянуто было, основаніе пермской системы; рѣка эта извивается по равнинѣ, обставленной съ востока высотами, сложенными изъ горнаго известняка, о которыхъ также имѣли случай говорить; онѣ образуютъ очевидно самую крайнюю гряду, паралельную древнѣйшимъ

породамъ хребта Уральскаго. Между этими горами (Чекатау и проч.) и главнымъ поясомъ горнаго известняка на востокѣ проходитъ узкая котловина, выполненная красными и зелеными рухляками съ огромными толщами гипса и тонкими слоями нечистаго известняка, въ которыхъ мы не могли открыть орудныхъ остатковъ. Самые нижніе пласты состоятъ изъ плитняку подобнаго, бураго цвѣта гипса; въ среднихъ — встрѣчаются огромные, бѣлаго цвѣта, сростки, а верхніе представляютъ тонко-листоватый, красноватаго цвѣта гипсъ, переслоенный съ краснымъ рухлякомъ и пропластками бѣлаго и краснаго оплотнѣвшаго мергеля. Будучи отдѣлены отъ главной страны, занятой пермскими осадками, и прорѣзаны антиклинальными гребнями горнаго известняка, о которыхъ выше упомянуто было (см. разрѣзъ, фигура 93)—восходящій рядъ надъ этими гипсовыми толщами по необходимости прекращается; описываемые пласты прекрасно обнажены въ живописныхъ горахъ, между которыми живутъ Башкиры, на правомъ берегу небольшой рѣчки Селейка. Къ западу отъ Бѣлой и на лѣвомъ берегу этой рѣчки, слои покрыты на нѣкоторомъ разстояніи наносами; на югѣ и юго-востокѣ отъ Стерлитамака угольный известнякъ отодвинутъ далѣе къ востоку, какъ бы сообразно частному измѣненію въ направленіи Уральскаго кряжа; пермскія толщи широко раскинуты и волнообразно изогнуты, по обо-

имъ берегамъ рѣки Бѣлой, такъ далеко, покуда рѣка эта течетъ отъ юга на сѣверъ.

Покинувъ берега рѣчки Селейка съ расположенными по нимъ гипсомъ и не толстыми пластами известняка, и сходными въ этомъ отношенiи съ берегами рѣки Сылвы (стр. 159), первые слои замѣтны въ не высокихъ долосклонахъ на западѣ отъ Стерлитамака; породы эти состоятъ изъ темнокрасныхъ землистыхъ плитняковъ и песчаниковъ, переходящихъ въ фiолетовый и желтоватый слюдистый песчаникъ, отъ одного до двухъ футовъ толщиною; пластъ этотъ смѣняется другими, сложенными изъ краснаго или фiолетоваго и сѣраго мѣлко и также грубо-зернистаго песчаника, вовсе не отличающагося отъ находящихся въ окрестностяхъ города Перми, съ тою отмѣною, что первые содержатъ случайно примѣсь бѣлаго конгломерата; все это образованiе перемежается, какъ видно въ нѣкоторыхъ оврагахъ, съ краснымъ и зеленымъ рухляками или сланцеватою глиною; въ послѣдней появляются мѣстами выклинивающiяся на короткихъ разстоянiяхъ прослойки галешной породы, развивающейся иногда болѣе значительно. Переѣхавши чрезъ голую степь изрядной широты, населенную Башкирами и поверхность которой покрыта мѣстами толстымъ слоемъ чернозема, мы примѣтили по стѣнамъ оврага вблизи Башкирскаго кочевья Илчегулова, почти на половинѣ дороги между Стерлитамакомъ и Белебе-

емъ, полосы нечистаго известняка, сходствующаго отчасти съ Англійскимъ «cornstone» и перемежающагося съ сѣрымъ и краснымъ крупнозернистымъ песчаникомъ и сланцеватою глиною. Въ этихъ слояхъ, имѣющихъ большею частію плитнякамъ подобное сложеніе, встрѣтили мы *Mytilus Pallasii*, *Productus Cancrini* и нѣкоторые кораллы, вросшіе въ тѣсто темно-краснаго цвѣта; они прикрываютъ другіе известковые плитняки сѣраго цвѣта и плотнаго сложенія, подъ которыми проходятъ тонкія полосы дымчато-сѣраго и зеленоватаго известковатаго мелко и крупнозернистаго песчаника. Обнаженные слои имѣютъ около 30 футовъ толщиною; они занимаютъ вершины расклона, орошаемаго Надиромъ и другими рѣками, впадающими въ рѣку Діому. Путешествуя далѣе на западъ, мы замѣтили, что скопленіе известковыхъ веществъ быстро утолщается, склоняясь вообще на западъ; вскорѣ увидали мы, что слои заключающіе тѣ же окаменѣлости, которыя встрѣчаются здѣсь на нѣкоторой высотѣ, спускаются до дна самыхъ глубочайшихъ обнаженій.

Читатель благоволитъ замѣтить, что по этой линіи разрѣза, равно какъ проведенной чрезъ Оренбургъ (стр. 166), известнякъ съ окаменѣлостями, свойственными цехштейну, встрѣчается не ранѣе, какъ на нѣкоторомъ удаленіи отъ окраины горно-известковаго пояса.

На берегахъ рѣки Діомы, этотъ рядъ известня-

ковъ утолщается въ красивыхъ утесахъ, сложенныхъ изъ мощныхъ слоевъ краснаго и сѣраго песчаниковъ, содержащихъ остатки растеній; послѣдняя порода, становясь иногда известковатою, перемежается съ прослоями известняка, заключающаго окаменѣлости.

Это очень хорошо усматривается у Никифорова по берегамъ одной изъ рѣчекъ [кажется Заяковой (?)] впадающихъ въ Діому, въ утесахъ около 140 футовъ вышиною, которые обнажаютъ слѣдующее наслоеніе:

При вершинѣ. Полосы бѣлаго и буроватаго плотнаго, плитняку подобнаго, известняка, съ прослойками желтаго и зеленоватаго, частію крупнозернистаго, песчаника съ *Productus Cancrini* (Vern.), *P. horrescens* (Vern.), *Terebratula concentrica*, мелкими *Modiolæ*, растеніями, и проч.

Известковатый крупнозернистый песчаникъ съ тонкими прослойками кремня.

Сѣраго цвѣта рухлякъ съ тонкими прослойками известняка.

Песчаники мелко и крупнозернистые (съ тонкими пропластками имѣющими раковистый изломъ), содержащіе много древесныхъ стволовъ.

Известнякъ бѣловатый и сѣрый, слоями отъ одного до двухъ футовъ.

Темно-краснаго цвѣта глинистые слои.

При основаніи. Толстые слои краснаго и сѣраго крупно и мелкозернистаго песчаника.

Во всемъ этомъ округѣ, известнякъ господствуетъ

кажется болѣе при вершинахъ, а крупнозернистые песчаники у основанія долинъ.

Еще западнѣе, у Метефтамака, въ 22 верстахъ отъ Белебея и къ западу отъ завода Узень-Ивановскаго (гдѣ мы встрѣтили въ первый разъ нашего почтеннаго друга господина отставнаго Маіора Ванненгейма фонъ Квалена) горы къ сѣверу отъ небольшей рѣчки, воздымаясь не менѣе 250 футовъ надъ уровнемъ ея, представляютъ такъ много перeслоеній известняка съ песчаникомъ и рухлякомъ, что мы считаемъ полезнымъ запечатлѣть эту послѣдовательность слоевъ въ памяти нашихъ читателей, представленіемъ ея на особомъ рисункѣ, (см. фиг. 30).

Подымаясь съ долины и отъ горизонта рѣчки, первые восемьдесять футовъ (*a*) составляютъ откосъ по видимому глинистый; разобрать его строеніе ближе не представилось возможности, потому что родники бьютъ изъ того горизонта, гдѣ онъ оканчивается у крутаго обрыва покоющихся сверху породъ; точно такъ въ центральныхъ Графствахъ Англіи видна полоса истеченія родниковъ, гдѣ нижній оолитъ соприкасается къ напластованному поверхъ его лейасу.

Разрѣзъ представляетъ слѣдующіе слои: *i*, бѣлый известнякъ; *h* рухляковый камень и крупнозернистый песчаникъ; *g* слой въ одинъ футъ толщиною известняка; *f* мощные слои мелкозернистаго сѣраго песчаника, съ ложнокажущимся тонкосланцеватымъ сложеніемъ; *e* рухляковый камень и сростки его раз-

сѣянные въ песчаникѣ; *d* мергель и глинистый известнякъ; *c* грубый песчаникъ со множествомъ растеній; *b* тонкіе прослойки известняка, содержащаго раковины, перемежающіеся съ грубыми песчаниками; въ послѣднихъ встрѣчаются растенія и скопленія углистыхъ веществъ, а въ самомъ верхнемъ известнякѣ *Producti* и другія окаменѣлости. Полоса эта содержитъ множество отдѣльныхъ створокъ *Productus Cancrini*.

Выше слоевъ *i* вертикальное обнаженіе прекращается; въ откосѣ ведущемъ къ вершинѣ видны сперва песчанистые слои съ известковыми грубыми песчаниками и глинистыми желваками,—сѣрый плотный мергелеватый плитнякъ,—тонкіе, краснаго цвѣта, песчанистые и рухляковые слои, прикрытые сѣроватымъ и буроватымъ, плитняку подобнымъ, плотнымъ известнякомъ. Изъ этихъ разрѣзовъ довольно положительно заключить можно, что слои известняка, содержащаго окаменѣлости свойственныя цехштейну, перемѣшаны съ сильно развитыми образованіями песковъ, рухляковъ и проч., обремененныхъ особыми растеніями, которыя въ послѣдствіи описаны будутъ.

Высокій долосклонъ, обязанный вѣроятно происхожденіемъ своимъ огромному волнистому искривленію пластовъ, возсталъ между рѣками Діомою на востокѣ и Икомъ на западѣ; при послѣднемъ выстроенъ Белебей, а къ сѣверу отъ этого города рас-

положены заводы Нижній и Верхній Троицкіе. Въ окрестностяхъ этихъ заводовъ строеніе почвы превосходно обнажено въ берегахъ рѣки Кидаша, имѣющей короткое и быстрое теченіе отъ востока къ западу, до впаденія въ рѣку Икъ. На пути отъ Верхне-Троицкаго завода къ Нижнему, или по направленію съ востока на западъ, усматривается надъ пластами, содержащими *Producti*, весьма мощное образованіе (отъ 400 до 500 футовъ) сложенное изъ бѣлаго рухляковаго камня, плитняку подобнаго известняка, рухляка и песчаника; бѣлый рухляковый камень бываетъ случайно господствующимъ въ верхней части высотъ. Мы бы могли представить нѣсколько подробныхъ разрѣзовъ, для поясненія строенія горъ въ окрестностяхъ этихъ заводовъ, но не можемъ однако же предложить ни одинъ изъ нихъ въ образецъ общей послѣдовательности пластованія; уже выше упомянуто было, что нельзя найти сходства даже въ двухъ разрѣзахъ, сдѣланныхъ на одной и той же паралели и на весьма короткомъ между собою отстояніи. Слои во всемъ этомъ округѣ наклонены весьма слабо, приближаясь какъ можно болѣе къ горизонтальному пластованію и представляя весьма слабые слѣды сдвиговъ; многочисленные рѣчки и ручьи, впадающіе въ Кидашъ, выставляютъ превосходныя естественныя обнаженія, по которымъ мы убѣдились, что столь разнообразное строеніе зависитъ наибольшею частію отъ утолщенія или сжа-

тія минеральныхъ пластовъ на одномъ и томъ же горизонтѣ; однимъ словомъ—отъ выклиниванія, перемежаемости слоевъ, изображенныхъ въ иллюминованномъ разрѣзѣ (фиг. 93) и поименованныхъ въ таблицѣ, приложенной къ геогностической картѣ.

Продуктусовый известнякъ, въ его самыхъ нижнихъ и толстѣйшихъ слояхъ, имѣетъ видъ твердаго плитняку подобнаго горькоземистаго известняка, представляетъ раковистый изломъ и разбивается на весьма широкія плиты; въ иныхъ мѣстахъ пласты, заключающіе эти же окаменѣлости (*Producti*), состоятъ изъ известковатыхъ крупнозернистыхъ песчаниковъ, въ другихъ же изъ бѣлыхъ известняковъ. Случайно имѣютъ они туфообразное сложеніе, но обыковенно только самые верхніе слои принимаютъ этотъ характеръ и въ такихъ случаяхъ сопровождаются весьма мощными бѣловатыми и зеленоватыми пластами рухляка и рухляковаго камня, съ малымъ числомъ окаменѣлостей, кромѣ *Modiolæ*. Иногда, какъ въ Мефтамакѣ (фиг. 30), *Producti* встрѣчаются въ известковатыхъ крупнозернистыхъ и обыкновенныхъ мелкозернистыхъ песчаникахъ; иногда окаменѣлости эти скопляются вмѣстѣ, составляя пласты отъ шести до восьми дюймовъ толщиною преисполненные раковинами, третичнымъ слоямъ подобные; они сравнительно тверже перемежающихся съ ними слоевъ, съ которыми вмѣстѣ составляютъ обнаженія отъ 150 до 200 футовъ вышиною. У Нижне-Троицкаго за-

вода тѣ же раковины встрѣчаются въ бураго цвѣта сланцеватой глинѣ, прикрытой бѣлымъ известнякомъ, но ни въ одной мѣстности не находимъ ихъ въ залегающихъ сверху пластахъ мѣдистаго песчаника и конгломерата, погребшихъ кости животныхъ ящеровидныхъ. Сложеніе этой группы разнообразится также появленіемъ кремня обыкновеннаго и известковатаго; они встрѣчаются въ видѣ тонкихъ непрерывныхъ прослойковъ и небольшихъ желваковъ, наподобіе свойственныхъ мѣлу Западной Европы. Эти кремнистыя полосы представляютъ всѣ переходы разностей, отъ самаго грубаго известковатаго до лучшихъ образцовъ смолевиднаго кремня, и подобно находящимся въ горномъ известнякѣ Россіи иногда содержатъ окаменѣлости.

Красная глинистая сланцеватая глина, называемая фонъ Кваленомъ «печенковою глиною, leber thon» не содержитъ органическихъ остатковъ, а равно не найдено ихъ до нынѣ въ бѣлыхъ рухлякахъ и туфоподобныхъ известнякахъ, за изъятіемъ нѣкоторыхъ слоевъ, заключающихъ *Modiolæ* и очень рѣдко *Productus*. Крупнозернистые слоистые и обыкновенные песчаники, сланцеватыя глины и пласты, имѣющіе галечное сложеніе, этого округа представляютъ сильное сходство съ находящимися въ окрестностяхъ города Перми; они содержатъ много растеній тѣхъ же видовъ и тонкіе флецы угля, отъ полутора до трехъ съ половиною футовъ толщиною.

Тѣсная связь между распредѣленіемъ мѣдныхъ рудъ и ископаемыми растеніями, замѣченная уже около города Перми, весьма поучительно подтверждается, особенно въ Ключевскомъ рудникѣ, вблизи Белебея, и Каргалинскихъ разработкахъ, разсѣянныхъ по степи, на сѣверѣ отъ города Оренбурга. Дѣйствительно, соотношеніе между ископаемыми древесными стволами и мѣдною рудою здѣсь такъ повсемѣстно и обыкновенно, что не рѣдко открытіе выхода или оголенія окаменѣлаго древеснаго ствола руководствовало рудоискателей къ преслѣдованію его до большей глубины въ самую породу и въ слѣдствіе того къ открытію благонадежныхъ мѣдно-рудныхъ мѣсторожденій. Иногда мѣдныя руды проникаютъ между волокнами окремненныхъ деревъ, въ другихъ мѣстахъ проходятъ непрерывнымъ слоемъ между скопленіемъ листьевъ, бываютъ перемѣшаны съ пескомъ, грубымъ песчаникомъ или рухлякомъ, такъ что небольшое гнѣздо растительныхъ веществъ оказывалось источникомъ значительнаго богатства. Мѣдь, проникающая обугленныя волокна, бываетъ обыкновенно въ видѣ мѣдной сини. Общимъ правиломъ можетъ быть принято, что песчаникъ обыкновенный и грубый и слои сланцеватой глины, въ которыхъ встрѣчаются растительные остатки, служатъ главнымъ вмѣстилищемъ мѣдныхъ рудъ; онѣ гораздо рѣже находятся въ бѣлыхъ и зеленыхъ рухлякахъ и притомъ постоянно въ меньшемъ количествѣ;

сколько до нынѣ извѣстно, бѣлый известнякъ (*) постоянно безруденъ.

Изсѣдованіе разрѣза отъ русла Кидаша до прилегающаго долосклона Карлинскаго, и оттуда далѣе до рѣки Ика, должно убѣдить каждаго наблюдателя, что всѣ слои, описанные нами, образуютъ одинъ сложный рядъ образованій, съ разсѣянною промежуточно мѣдною рудою; у основанія разрѣза на Кидашѣ замѣтны слои, содержащіе *Productus Cancrini*, по срединѣ проходятъ известнякъ и плитняки съ *Uniones* или *Anodons*; потомъ слѣдуютъ растенія и слѣды угля, и наконецъ рухлякъ, песчаникъ, частію конгломератъ и грубый слоистый песчаникъ, съ костями животныхъ ящеровидныхъ (**).

Фигура 31 даетъ общее, довольно точное понятіе о пластованіи, замѣтномъ въ одной части этихъ долинъ; рудники тамъ убоги, но разрѣзы обнажены по крайней мѣрѣ на 500 футовъ.

Въ этихъ то конгломератахъ и грубыхъ песчаникахъ возвышеннаго долосклона Карлинскаго (очевид-

(*) Соотношеніе между мѣдными рудами и растеніями объяснено въ концѣ этой главы.

(**) При посѣщеніи нами страны этой, раковины встрѣчающіяся въ известнякѣ не были еще замѣчены въ слояхъ съ костями ящеровидовъ; въ послѣдствіи Вангенгеймъ фонъ Квиленъ открылъ ихъ въ весьма тѣсномъ соотношеніи, и тѣмъ прекратилъ всѣ недоразумѣнія касательно принадлежности всѣхъ этихъ пластовъ одной геологической эпохѣ.

но въ слояхъ, лежащихъ надъ мощными полосами известняка съ *Producti*) открыты были фонъ Кваленомъ нѣкоторые изъ остатковъ ящеровидныхъ животныхъ, описанные Фишеромъ фонъ Вальдгеймомъ. Съ другой стороны *Rhopalodon Mantellii* (Fischer) открытъ былъ въ конгломератѣ Ключевскаго рудника въ Белебейскомъ уѣздѣ, въ сорока верстахъ на юго-востокъ отъ рѣки Діомы, вблизи селенія Каргала. По мнѣнію Профессора Овена, которому переданы были на разсмотрѣніе образцы окаменѣлостей, собранныхъ въ этихъ мѣстностяхъ,—кости вѣроятно берцовыя, изъ окрестностей Троицкаго завода, безспорно принадлежатъ къ ящеровидамъ и болѣе близко подходятъ къ *Thecodontosaurus* (Рилей и Стютшбюри) открытому въ доломитовомъ конгломератѣ Бристольскомъ, нежели всѣ другія извѣстныя ископаемыя кости. Это сходство еще сильнѣе поддерживается весьма характеристическою и хорошо сохранившеюся челюстію Rhopalodon; онъ очень приближается къ Бристольскому виду и совершенно отмѣненъ, по мнѣнію Профессора Овена, отъ Цилиндрикодона Іегера, принадлежащаго тріасу.

Конгломераты и грубые песчаники, съ ископаемыми древесными стволами и мѣдными рудами, содержатъ иногда кварцевые голыши, величиною съ дѣтскую голову; они расположены въ цементѣ, сходствующемъ существенно съ грубыми пермскими песчаниками сѣраго цвѣта, но отличающемся отъ нихъ

случайною известковатостію; подробные разрѣзы тѣхъ мѣстъ, гдѣ разработываются рудники, показываютъ, что вышеупомянутыя породы прикрываютъ сѣрую и зеленую сланцеватую глину, содержащую растенія и уголь.

Полагая, что наибольшая часть явленій можетъ быть объяснена утоненіями и волнообразнымъ искривленіемъ пластовъ, какъ показано въ разрѣзѣ (фиг. 83), мы считаемъ себя однако же не совсѣмъ вправѣ утверждать положительно, что страна, о которой теперь разсуждаемъ, подробно описанная фонъ Кваленомъ, не представляетъ во все сдвиговъ и сбрасываній. Самый разрѣзъ (фиг. 31) указываетъ на особаго рода поднятіе, проходящее по долинѣ рѣки Кидаша отъ востока на западъ; намъ уже подлинно извѣстны переломы на сѣверѣ и югѣ, а тѣ возмущенія, о которыхъ будемъ теперь говорить, обнаружили вліяніе свое далѣе на сѣверѣ. Мы бы не могли наблюдать на весьма короткомъ горизонтальномъ разстояніи быстрое измѣненіе и переходы, имѣющіе мѣсто по этой линіи высотъ, напримѣръ изъ рухляковаго камня и известняка въ грубый или мелкозернистый песчаникъ, не согласившись допустить, что дѣйствительно нѣкоторыя части были подвергнуты поднятіямъ или пониженіямъ. Далѣе мы придерживаемся мнѣнія, что большая литологическая сложность этихъ образованій обязана главнѣйше частому сближенію, сліянію и безконечнымъ переходамъ различныхъ слоевъ.

Преслѣдуя изысканія далѣе на западъ, мы замѣтили въ глубоко-вымытой долинѣ, орошаемой рѣкою Икомъ, огромныя звенья гипса съ обширными пещерами, залегающія ниже обнаженій бѣлаго известняка. Между Икомъ и Бугульмою, видѣли мы разрѣзы не рудоносныхъ и мѣдистыхъ песчаниковъ ниже бѣлаго и желтаго известняковъ, заключающихъ кораллы и мелкія ископаемыя тѣла, относимыя къ *Cytherinæ*. Къ сторонѣ Бугульмы, гипсовыя толщи показываются вновь въ большомъ развитіи у самой подошвы горъ.

Линія, проведенная отъ Чистополя на сѣверѣ до Бугуруслана на югѣ, можетъ служить западнымъ рубежемъ, до котораго простирается главное образованіе песчаниковъ, заключающихъ растенія и мѣдныя руды; западнѣе этой границы растенія не встрѣчались, мѣдныя руды не разработываются и вся пермская система, за небольшими изъятіями, имѣетъ представителями своими известняки съ сланцеватою глиною и рухлякомъ, или рухляковый камень. Пріѣхавши съ западной стороны, мы собрали впервые около Чистополя начальныя наблюденія о тѣсномъ соотношеніи между грубыми песчаниками пермскими, содержащими растенія и скопленія углистыхъ веществъ, къ полосамъ известняка, заключающаго *Productus*, какъ объяснено въ фигурѣ 32.

Мы видѣли здѣсь явственное прохожденіе таковыхъ слоевъ грубыхъ песчаниковъ ниже известняка

съ *Producti*, а къ востоку напримѣръ вблизи устья рѣки Камы и у города Казани перемешанный съ гипсомъ бѣлый известнякъ, рухляковый камень, сланцеватая глина и рухлякъ составляютъ всю систему. Тождество и одновременный возрастъ этихъ толщъ съ описанными выше очевидны; они основываются на содержаніи въ нихъ однихъ и тѣхъ же ископаемыхъ видовъ орудныхъ тѣлъ.

Между Бугульмою и Самарою слегка волнообразно изогнутая, безлѣсная, но плодородная страна, состоитъ изъ красныхъ и зеленыхъ рухляковъ, между которыми появляются на нѣкоторыхъ промежуткахъ плитнякамъ подобные слои бѣлаго и желтаго горькоземистаго известняка; въ этихъ послѣднихъ породахъ, вблизи Клевлиной, въ долинѣ занятой рѣкою Малымъ-Черемшаномъ, замѣтили мы не большія *Lingulæ*, которыя ни чемъ не могли отличить отъ каменноугольнаго вида *Lingula parallela* (Phill.). Отсюда къ западу известняки сильно развиваются, занимая на значительномъ протяженіи всю страну. По берегамъ рѣки Сока находятся крутыя обнаженія изъ бѣлаго и желтоватаго горькоземистаго известняка, отъ 100 до 120 футовъ вышиною, выставляющія слои отъ четырехъ до десяти дюймовъ толщиною; потоки сбегающіе съ нихъ также свѣтлы и прозрачны, какъ имѣющіе начало между мѣловыми толщами въ Западной Европѣ; наконецъ, строеніе всѣхъ этихъ западныхъ нагорныхъ равнинъ очень

хорошо обнажено у города Сергіевска, гдѣ рядъ горькоземистыхъ и гипсовыхъ образованій обнаженъ въ утесахъ, нависшихъ надъ рѣкою.

У заведенія Сергіевскихъ минеральныхъ водъ, содержимаго по распоряженію Правительства, въ двѣнадцати верстахъ къ востоку отъ города этого же имени, разрѣзы по отклонамъ горы къ востоку отъ ваннъ, весьма ясны и вразумительны. Изъ самой подошвы горы проистекаютъ весьма обильные минеральные ключи; разложеніе воды ихъ, произведенное Докторомъ Клаусомъ и сообщенное однимъ изъ медиковъ, состоящемъ при лѣчебномъ заведеніи, Д-ромъ Флишемъ при этомъ присовокупляется (*). Эти родники вытекаютъ изъ полосъ бѣ-

(*) Если бы дозволено было судить о количествѣ водосѣрнаго газа, заключающагося въ минеральныхъ водахъ, по напряженности запаха, то мы смѣло сказать можемъ, что намъ никогда не случалось встрѣчать такихъ убѣдительныхъ доказательствъ присутствія его при другихъ сѣрныхъ водахъ; на разстояніи полуторыхъ верстъ, и когда мѣсто это было еще закрыто отъ насъ горою, обоняніе предварило о близости этого целѣбнаго ключа, къ которому во время лѣта, когда мы посѣтили его, стеклось до 1,500 больныхъ. Палласъ, описывая главный, сѣрусодержащій, прудъ изъ этихъ окрестностей, упоминаетъ о сильномъ запахѣ, ощущаемомъ иногда за три или четыре версты. Вода изъ четырехъ ключей собирается въ огромный открытый водоемъ, обсаженный кругомъ деревьями.

По разложенію Доктора Клауса, Профессора химіи при Казанскомъ Университетѣ, одна кружка воды содержитъ:

юватаго известняка, содержащихъ *Productus Cancrini*, *Avicula Kazanensis* и другіе характеристическіе виды. Толстыя скамьи горькоземистаго известняка съ поверхностями желтаго цвѣта, слоями въ три, четыре и пять футовъ каждый, показываются на отклонѣ горы и прикрыты доломитовымъ туфомъ, заключающимъ гипсъ и кремнистые, агату подобные, желваки; вершина сложена изъ рухляковаго камня и бѣлаго известняка; всѣ отношенія эти изображены въ фигурѣ 33.

Изъ смежныхъ горъ производилась прежде добыча сѣры; вся страна между Бугульмою и Сергіевскомъ, орошаемая рѣкою Сокомъ, весьма подробно описана Палласомъ, съ заключающимися въ предѣлахъ ея мѣсторожденіями мѣдныхъ рудъ, гипсомъ, мергелемъ, известнякомъ, съ самородною сѣрою, сѣрными и

Водосѣрнаго газа . . .	1,464
Угольной кислоты . . .	2,653
Азота	0,477

Углекислой извести . . .	1,987
Углекислаго горькозема .	0,987
Хлористаго магнія . . .	0,893
Сѣрнокислой извести .	12,920
Сѣрнокислаго горькозема	1,573
— — — — кали . . .	0,360
— — — — натра . .	0,173
Кремнезема	0,173
Вытяжныхъ веществъ . .	0,054
Всего	19,120 гр.

нефтяными источниками и озерами. Осадки, содержащіе сѣру въ наибольшемъ изобиліи, встрѣчаются на лѣвомъ берегу рѣки Сока, около того мѣста, гдѣ предназначено теперь устроить купальни; но они тянутся также отъ города Сергіевска до сліянія рѣки Сока съ Волгою, гдѣ производилась прежде обширная добыча сѣры въ Сѣрномъ городкѣ. Описывая мѣстность эту, Палласъ говоритъ опредѣлительно, что сѣра была весьма правильно осаждена въ рухляковыхъ и гипсовыхъ горизонтальныхъ пластахъ, подчиненныхъ известняку, совершенно сходно тому, какъ мы изобразили нахожденіе ея около Сергіевскихъ минеральныхъ водъ. Обстоятельство это, а равно обильное истеченіе во многихъ мѣстахъ богатыхъ сѣрою водъ и нефтяныхъ ключей изъ породъ этихъ, правильно напластованныхъ и находящихся въ совершенно *неизмѣненномъ состояніи*, имѣютъ особую важность на выводъ геологическихъ соображеній. Дѣйствительно подобныя данныя могутъ привести насъ къ заключенію, что явленія эти не имѣютъ никакой связи съ причинами огненными или вулканическими. И подлинно, Сергіевскъ удаленъ отъ ближайшихъ изверженныхъ породъ не менѣе 400 верстъ, и какъ сказано выше, пласты, заключающіе сѣру или выдѣляющіе минеральныя воды не переломаны и не измѣнены.

Французскій Инженеръ Палльеттъ (*), основыва-

(*) Comptes rendus à l'Institut, за Май мѣсяцъ, 1843 года.

ясь на недавнемъ изслѣдованіи сѣрныхъ осадковъ Сициліи относитъ пласты ея, содержащіе сѣру къ нижнему третичному ярусу; онъ полагаетъ, что она обязана происхожденіемъ своимъ разложенію гипса и отдѣленію сѣрной кислоты; преобразованія эти произошли подъ вліяніемъ вулканическихъ дѣйствій, которымъ Сицилія была подвергнута. Если мнѣніе это можетъ быть удобно примѣнено къ Средиземнымъ осадкамъ, оно, безъ сомнѣнія, можетъ быть приложено и къ Русскимъ слоямъ, въ которыхъ гипсъ, рухляки, соль и асфальтъ равномѣрно встрѣчаются вмѣстѣ. Мы думаемъ однако, что объясненіе происхожденія Сергіевской сѣры, приложенное въ концѣ этой главы, вообще болѣе удовлетворительно. Оставимъ покуда разсмотрѣніе этого теоретическаго вопроса, и ограничимся напомнить читателямъ нашимъ,—мы какъ геологи исполнили долгъ свой, доказавъ, что эти слои сѣрусодержащіе, литологическіе признаки которыхъ давно уже описаны были Палласомъ, заключены въ пластахъ, образовавшихся въ концѣ палеозойскаго періода.

Намъ не удалось осмотрѣть берега Волги по окраинѣ всей замѣчательной излучины, образуемой этою рѣкою между Ставрополемъ и Сызранью. Мы имѣли уже случай упомянуть (Горный Журналъ № 3 на 1847 годъ стр. 415), что правый берегъ ея состоитъ большею частію изъ холмистыхъ возвышенностей угольнаго известняка, а руководствуясь подробностями опи-

санія Палласа думаемъ, что эта же формація тянется (хотя на весьма короткомъ разстояніи), вдоль лѣваго берега великолѣпной Волги и по правому берегу рѣки Сока (см. карту). Дѣйствительно Палласъ упоминаетъ о тѣлахъ, похожихъ на пшеничныя зерна (*Fusulinæ*), содержащихся въ известнякѣ, образующемъ нагорную равнину въ этой мѣстности. Намъ остается сожалѣть о сдѣланномъ нами упущеніи опредѣлить належаніе, которое вѣроятно здѣсь замѣтно между гипсовыми, сѣрными и соляными пермскими осадками и верхнимъ членомъ каменноугольнаго известняка; мы приглашаемъ послѣдователей нашихъ разъяснить эти отношенія.

Во всѣхъ мѣстахъ, гдѣ посѣщали берега рѣки Волги, какъ то у Сызрана и восточнѣе этого города, у Самары, вблизи устья Усы, въ Усольѣ напротивъ Ставрополя, вездѣ замѣчали мы, что одинъ только правый берегъ Волги представляетъ цѣпь утесовъ изъ угольнаго известняка; отъ лѣваго же берега напротивъ того тянется большею частію слегка волнистая равнина или степь, которую (вмѣстѣ съ сѣрусодержащими горами, описанными Палласомъ и составляющими продолженіе Сергіевскихъ) относимъ мы къ пермской системѣ. Вблизи Усолья, нѣкоторая часть праваго низменнаго берега Волги, во владѣніи Г. Давыдова, также по мнѣнію нашему относится къ пермскимъ породамъ, тѣмъ болѣе что соляные ключи выходятъ изъ этого мѣста. Далѣе, мы весьма склонны включить въ число пермскихъ

пластовъ известковатый конгломератъ, прикрывающій угольный известнякъ на живописной нагорной равнинѣ Усольской. Конгломератъ казался неправильно напластованнымъ на отклонахъ древнѣйшаго известняка; это привело намъ на память належаніе доломитовиднаго конгломерата на горномъ известнякѣ вблизи Бристоля и въ горахъ Мендипскихъ. Сильная буря, воспрепятствовала рѣшить вопросъ этотъ болѣе удовлетворительно.

Страна между Пермью и Казанью. Удаляясь отъ кряжа Уральскаго по сѣвернѣйшей паралели, сравнительно съ выше лишь описанною, напримѣръ отъ Перми къ Казани, геологъ равнымъ образомъ пересѣкаетъ большое, мѣдь содержащее, образованіе, западныя границы котораго отстоятъ около 100 верстъ восточнѣе послѣдняго города.

Въ странѣ этой известнякъ гораздо слабѣе развитъ (по крайней мѣрѣ на малыхъ разстояніяхъ отъ большой дороги), нежели въ мѣстностяхъ выше этого описанныхъ. Восточнѣе города Оханска замѣтили мы твердый, сѣроватый известнякъ, а у деревни Ноздри, въ шести верстахъ къ сѣверо-востоку отъ Сосновской, встрѣтили другое отличіе,—бѣлый и отчасти плотный известнякъ; но ни въ одномъ изъ этихъ мѣстъ окаменѣлостей, какъ кажется, не содержится. Вездѣ къ востоку отъ Камы тѣ же красные рухляки и грубые песчаники преобладаютъ какъ у Перми, и поверхность покрыта мѣстно об-

ломками и дресвой, происшедшими отъ разрушенія вышеупомянутыхъ конгломератовъ. Мѣдныя руды встрѣчаются въ осадкахъ, подобныхъ описаннымъ около Перми; мы осмотрѣли въ Юго-Камскомъ заводѣ коллекцію ихъ, составленную предпочтительно изъ окрестностей Мало-Лашинской. Между ними были превосходнѣйшіе образцы растеній, особенно *Calamites gigas* (Brogn.). Въ плоской, слегка волнистой равнинѣ между городами Оханскомъ и Малмыжемъ, около западной границы округа заключающаго песчано-мѣдныя руды, представляется мало заслуживающаго вниманія; поверхность единообразно занята или красными рухляками и песками, или случайно породами, имѣющими галешное сложеніе; въ хорошо сохранившемся видѣ нашли мы послѣднія только въ одномъ мѣстѣ, около Сосновской, гдѣ составляютъ онѣ верхушку одной горы и разработываются до глубины тридцати футовъ. Къ востоку отъ Сосновской, матеріялы подобнаго же рода, то есть голыши, заимствованные первоначально отъ Уральскихъ горъ и накопляющіеся чрезъ разрушеніе конгломератовъ надъ мѣстами кореннаго нахожденія ихъ, разбросаны промежуточно, совершенно подобно наносу центральныхъ Графствъ Англіи, образовавшемуся чрезъ разрыхлѣніе существовавшихъ прежде конгломератовъ новаго краснаго песчаника (*).

(*) Голова въ Сосновской, объявилъ намъ, что известнякъ встрѣчается въ шести верстахъ къ югу отъ этой слободы.

Къ рѣкѣ Вяткѣ, самые слѣды конгломерата постепенно исчезаютъ и полоса песчано-мѣдныхъ рудъ смѣняется рухляками, рухляковымъ камнемъ и известнякомъ. Имѣя въ виду наблюденія, собранныя при осмотрѣ той части Вятской губерніи, которую проѣхали поперегъ, казалось излишнимъ распространить изслѣдованія наши сѣвернѣе города Вятки, тѣмъ болѣе, что, по дошедшимъ свѣдѣніямъ, окрестная страна сложена изъ пластовъ, совершенно сходныхъ съ описываемыми нами; уже въ прежнее путешествіе, отъ Устюга до Никольска, видѣли мы образцы известняка, взятаго около Котельнича вблизи Вятки. Спускаясь по рѣкѣ Вяткѣ до Мамадыша, являются темнокраснаго цвѣта грубые песчаники, съ кажущимися слѣдами подраздѣленія на слои и содержащіе много плоскихъ сростковъ слегка известковатаго грубаго песчаника, перемѣшанные съ красными рухляками.

Породы простирающіяся до Камы сопровождаются известнякомъ, заключающимъ цехштейновыя окаменѣлости, какія упомянуты были при описаніи окрестностей Чистополя (стр. 189). На рединѣ пути между Мамадышемъ и Малмыжемъ, плитнякамъ подобные известняки прикрываютъ породы краснаго цвѣта, а около Таишевскаго завода замѣтили мы прекрасный разрѣзъ горькоземистаго известняка, содержащій *Productus* и *Aviculae*; толщина этой породы отъ 50 до 60 футовъ; она прикрыта красными,

бѣлыми и зелеными рухляками, съ убогою примѣсью мѣдныхъ рудъ. Этотъ заводъ лежитъ, сколько намъ извѣстно, западнѣе (*) всѣхъ остальныхъ мѣдиплавиленныхъ заводовъ.

Между Малмыжемъ и Казанью песчаники мелкозернистые и грубые обнажены во многихъ мѣстахъ. У Татарской деревни Салауша они очевидно измѣнили свое первоначальное положеніе. Слои рухляка у этого мѣста, и твердаго песчаника у станціи между имъ и Малмыжемъ, отдѣленные пространствомъ около четырехъ верстъ, сильно наклонены къ югу юго-востоку подъ угломъ 32°. Намъ показалось также, что нѣкоторыя полосы тонкослоистаго бѣлаго известняка и рухляковаго камня, составляющія вершины этихъ высотъ, лежатъ горизонтально, и слѣдовательно напластованы несоотвѣтственно или несогласно лежащимъ ниже ихъ крупнозернистымъ песчаникамъ и рухлякамъ. Явленіе представляемое склоненіемъ нижнихъ слоевъ весьма важно указывая западнѣйшіе предѣлы, до которыхъ распространились перевороты, сопряженные съ возстаніемъ кряжа Уральскаго. Горизонтальное же положеніе про-

(*) Мѣдиплавиленный заводъ Таишевскій принадлежитъ Г-ну Ярцову. По истощенію рудъ въ ближайшихъ окрестностяхъ, онѣ перевозятся нынѣ отъ рудниковъ заложенныхъ въ болѣе песчанистыхъ образованіяхъ далѣе на востокѣ; плавка же продолжается здѣсь по имѣнію въ заводѣ всѣхъ должныхъ устройствъ и вблизи его известняка, и проч.

ходящихъ сверху пластовъ бѣлаго рухляка и известняка не менѣе важно, облегчая возможность догадываться о возрастѣ нѣкоторыхъ слоевъ, широко раскинувшихся у средоточія этой огромной красной котловины, о каторой мы разсуждаемъ. Значительное скопленіе этихъ рухляковыхъ осадковъ, песковъ и туфообразнаго известняка или мергельнаго камня расположено вблизи города Арска, представляя разрѣзъ мощностію около 100 футовъ, въ которомъ однако жъ окаменѣлостей мы не открыли.

Породы около Казани. Городъ Казань построенъ на послѣдованіи тонкихъ прослойковъ нечистаго известняка, красновато-бураго цвѣта сланцеватой глины, и проч. Нѣсколько слоевъ, содержащихъ окаменѣлости, замѣтны подъ крѣпостію въ бѣломъ известнякѣ, хотя огромныя скопленія глины, наносовъ и песку затемняютъ большею частію эту основную породу; она возстаетъ вновь, надъ Волжскою равниною, въ уединенно лежащей горѣ, на которой выстроенъ монастырь, на правомъ берегу рѣки Казанки.

Вдоль нагорной стороны рѣки Волги, на разстояніи нѣсколькихъ верстъ отъ Казани, замѣтны красивые утесы отъ 250 до 300 футовъ вышиною; мы займемся вскорѣ описаніемъ ихъ, но покуда объяснимъ разрѣзы по рѣкамъ Камѣ и Волгѣ, на югѣ отъ Казани.

Разрѣзъ у Змѣева, вблизи Чистополя, упомянутый на стр. 189, явственно обнажаетъ пласты гру-

баго песчаника, сходные съ находящимся около Перми; они обременены остатками подобныхъ же растеній; *подъ ними* видѣнъ горькоземистый известнякъ, содержащій *Producti* и *Aviculae*; окружены же они зелеными и бѣлыми рухляками, принимающими отчасти мѣлу подобное сложеніе. Преслѣдуя теченіе рѣки Камы отъ Чистополя къ ея устью, значительное измѣненіе имѣетъ мѣсто въ сложеніи цѣлой страны. Пласты грубыхъ песчаниковъ съ растеніями исчезаютъ; они смѣняются огромными толщами гипсовыми, и у Шурана утесъ на правомъ берегу рѣки, около восьмидесяти футовъ вышиною, состоитъ у основанія, въ самой нижней части, изъ желтоватаго молочно-бѣлаго и испятнаннаго мергелеватаго известняка съ мелкими Producti (*Productus Cancrini*). Средній ярусъ, сложенный изъ известняка, бѣлаго какъ мѣлъ, съ раковистымъ изломомъ, *Modiolæ* и тонкими пропластками гипса прикрытъ брекчіевиднымъ, мѣлко сростковиднымъ, рухляковатымъ известнякомъ. Верхняя часть содержитъ бѣлый, зеленоватый и красноватый рухляки и рухляковый камень, съ тонкими слоями желтоватаго и зеленоватаго крупнозернистаго песчаника; выше лежитъ обыкновенный, красноватаго цвѣта, глинистый наносъ, покрывающій большую часть этого уѣзда, гдѣ наружная оболочка не занята черноземомъ.

Вблизи деревни Ключищи на Волгѣ, ниже Казани, известнякъ въ горизонтальныхъ пластахъ лежитъ на

высотѣ 50 или 60 футовъ надъ уровнемъ рѣки и въ немъ замѣтили мы многія окаменѣлости. Въ числѣ ихъ были *Productus Cancrini, Avicula antiqua* (Münster), *Modiolæ* и не большія двучерепныя раковины, подобныя *Corbula*. Гипсъ въ этой мѣстности не замѣтенъ, но находится въ изобиліи ниже по теченію и также выше у Верхняго Услона. Здѣшній известнякъ, содержащій окаменѣлости, равно и въ другихъ окрестныхъ мѣстахъ, прикрытъ къ западной сторонѣ, гдѣ почва поднимается, красными, бѣлыми и зелеными рухляками, съ пропластками мергелеватаго туфообразнаго известняка, но слои эти окаменѣлостей не имѣютъ.

Превосходнѣйшій образецъ перехода известняка въ покоющіеся сверху осадки, представляется въ обнаженіяхъ вдоль нагорной равнины, образующей правый берегъ Волги, у Верхняго Услона, и тянущейся до рѣки Свіяги, вблизи Свіяжска. Фиг. 34 объясняетъ поперечный разрѣзъ отъ Казани (*) до Свіяжска, на разстояніи около 30 верстъ. У Верхняго Услона (**), гипсъ *a* занимаетъ нижнюю часть

(*) Буровыя работы были предприняты предъ пріѣздомъ нашимъ въ Казань, въ надеждѣ отыскать воду лучшаго качества, сравнительно съ нынѣ употребляемою; скважинами и при углубленіи колодцевъ пройдены были разные слои известняка, глинистый рухлякъ, песокъ и проч.

(**) Верхній Услонъ есть почтовая станція, ближайшая къ Казани, по Московской дорогѣ; она лежитъ прямо противъ устья рѣчки Казанки, которая, пройдя чрезъ Казань, впадаетъ здѣсь въ Волгу.

основанія въ видѣ толстыхъ полосъ, имѣющихъ отчасти сростковидное сложеніе, съ тонкими пропластками бѣлаго известняка, содержащаго окаменѣлости. Онѣ смѣняются нечистымъ известнякомъ и сланцеватою глиною, а эти въ свою очередь полосами толстослоистаго, сѣраго, плотнаго и плитняку подобнаго известняка (*b*), воздымающагося на 70 или 80 футовъ надъ уровнемъ рѣки Волги; онъ преисполненъ изобильно многими окаменѣлостями, со включеніемъ *Productus Cancrini*, *Avicula Kazanensis* (Vern.), *Av. cheratophaga* (Schlot.), *Mytilus Pallasii* (Vern.). Известнякъ прикрывается (какъ на рѣкѣ Камѣ) красными, зелеными и бѣлыми рухляками и песками (*c*), но они достигаютъ здѣсь несравненно большей мощности, именно отъ 150 до 200 футовъ. Въ нихъ проходятъ тонкіе слои бѣлаго, туфу подобнаго известняка, и въ одномъ изъ самыхъ нижнихъ изъ числа ихъ замѣтили мы *Mytilus*.

Сверху улегшіеся рухляки (*c*) занимаютъ всю верхнюю часть этой возвышенной равнины; разсматривая западную покать ея, спускаясь къ рѣкѣ Свіягѣ, видна та же послѣдовательность напластованія, которая обнажена на восточномъ отклонѣ, въ берегахъ Волжскихъ. Видъ около маленькой деревни Шевалагина, нѣсколько выше Свіяжска, дѣйствительно обращаетъ на себя особое вниманіе, представляя въ крутомъ оврагѣ, толстую массу известняка, прикрытую свыше чѣмъ на 200 футовъ тонкослоистыми зелеными, бѣ-

лыми и красными рухляками и песками. Нѣкоторые изъ этихъ известковыхъ слоевъ имѣютъ молочно-бѣлый цвѣтъ, ноздреваты и отчасти горькоземисты; другіе имѣютъ сѣрый, даже блѣдный синеватый цвѣтъ и частію становятся столь кремнистыми, что представляютъ вообще много сходства съ мѣловыми кремнями Встрѣчаются также зеленоватаго цвѣта известковые плитняки, а вблизи вершины известковой толщи проходитъ тонкій слой пахучаго, темнаго цвѣта, смолистаго известняка переходящаго въ туфъ. Окаменѣлости тѣ же какъ у Верхняго Услона, и въ числѣ ихъ особенно преобладаютъ *Avicula Kazanensis* и *Productus Cancrini.*

Городъ Свіяжскъ при рѣкѣ Свіягѣ, выстроенъ на отдѣльно лежащемъ бугрѣ известняка, какъ изображено на фигурѣ 34. Высоты лежащія восточнѣе его, именно тѣ, гдѣ известнякъ образуетъ подошву обнаженій; въ воздымающихся же на нѣкоторомъ отстояніи на югѣ и западѣ отъ города известнякъ скрытъ, и онѣ совершенно состоятъ изъ належащихъ надъ нимъ рухляковъ и песковъ, занимающихъ огромное протяженіе къ западу и сѣверу; объ этомъ образованіи будемъ разсуждать въ послѣдстіи. Утесъ, воздымающійся западнѣе города Свіяжска и на которомъ выстроенъ монастырь, обнажаетъ на сорокъ футовъ известнякъ, прикрытый на десять или двадцать футовъ пескомъ и наносомъ; вотъ подробное исчисленіе всѣхъ замѣчаемыхъ здѣсь пластовъ: 1) тол-

стья полосы темносѣраго, синеватаго известняка, частію землистаго и пахучаго, съ прослойками кремня; 2) сѣрый известнякъ; 3) глинисто-рухляковые слои; 4) нечистый известнякъ; 5) пластъ желтоватаго горькоземистаго известняка, имѣющаго желвакообразное сложеніе, съ почками чистаго кремня, въ видѣ слоевъ отъ пяти до пятнадцати дюймовъ; 6) расколотые трещинами рухляки; 7) тонкослоистый, молочно-бѣлаго цвѣта, желтый и бѣлый мергелеватый известнякъ, съ раковистымъ изломомъ; это есть высшій изъ коренныхъ (*in situ*) слоевъ. Окаменѣлости тѣ же, какъ у Верхняго Услона и Шевалагиной, однимъ словомъ, формы характеристическія для этихъ осадковъ, во всѣхъ мѣстахъ, гдѣ изслѣдовали ихъ.

Наблюденія известняка въ окрестностяхъ Казани привели къ весьма любопытнымъ заключеніямъ; онѣ доказали намъ *во первыхъ*, что въ прохожденіи отъ востока на западъ нижніе слои съ гипсомъ постепенно исчезаютъ, верхнія же толщи, окаменѣлости содержащія, теряются иногда подъ огромнымъ скопленіемъ пестрыхъ рухляковъ и песковъ; *во вторыхъ*, въ этой западной части площади, известнякъ не перемежается болѣе съ песками, мѣдистыми песчаниками и не содержитъ примѣсь растеній, какъ въ округахъ ближайшихъ къ хребту Уральскому, но представляетъ болѣе однородную массу, сложенную изъ известковаго или чистаго кремнистаго вещества;

наконецъ, очевидно что даже на разстояніи нѣсколькихъ верстъ, слои содержащіе однѣ и тѣ же окаменѣлости, подвержены чрезвычайнымъ измѣненіямъ въ ихъ литологическомъ строеніи.

Западная и южная границы пермскихъ породъ въ губерніяхъ Нижегородской и Симбирской. Припомнимъ восточный рубежъ угольнаго известняка; слои его, содержащіе *Fusulinae* разработываются у деревни Швецы, въ 30 или 40 верстахъ къ северо-западу отъ Мурома; въ дополненіе къ этому, прибавить можемъ, что ближайшіе къ нимъ слои пермскаго известняка, которые удалось намъ открыть, лежатъ у маленькой деревни Теплой на берегу рѣки Теши. Къ крайнему сожалѣнію, пространство между этими двумя обнаженіями известняковъ различныхъ возрастовъ (около 90 верстъ) такъ занесено сыпучими песками, что оказалось невозможнымъ открыть послѣдовательность слоевъ, выполняющихъ этотъ промежутокъ. Путешествуя отъ запада, именно у деревни Теплой, почти въ 56 верстахъ западнѣе Арзамаса, встрѣтили мы въ первый разъ известнякъ, составляющій предметъ настоящаго сужденія нашего. Въ этомъ мѣстѣ пласты его желтоваты (горькоземисты), рухляковаты, испещрены окисломъ марганца и содержатъ разсѣянные изрѣдка желваки кремней. Значительной мощности они не имѣютъ, но разработываются однако же какъ строевой матеріялъ. Окаменѣлостей въ немъ не много и онѣ не

совершенно сохранились; въ числѣ ихъ есть *Reteporae*, находимые вообще во всемъ протяженіи этой системы въ Пермской и Оренбургской губерніяхъ (*Retepora flustracea?*), небольшіе шипами снабженные *Producti* и ядра *Turritella*.

Вездѣ, гдѣ прекращаются пески, покрывающіе столь огромную площадь около Мурома, показывается известнякъ; но приближаясь къ Арзамасу съ запада, онъ снова теряется подъ широко раскинувшимся слоемъ чернозема. Этотъ красивый городъ, окруженный известнякомъ, построенъ на возвышенномъ утесѣ или терассѣ, спускающейся къ рѣкѣ Тешѣ, на берегахъ которой лежатъ желтовато-бѣлые, сростковидные известняки, прикрытые красною глиною и рухлякомъ. Рѣка течетъ на изрядномъ протяженіи между подобными пластами, но по достиженіи Новой Салки по дорогѣ къ Пензѣ (въ 15 верстахъ отъ Арзамаса) разрѣзъ становится дѣйствительно занимательнымъ. Здѣсь известнякъ тверже, представляетъ болѣе правильную слоеватость, нѣкоторые слои его тонколистоваты, плотны, раздѣлены между собою толстыми полосами мергеля. Эти верхнія породы, около сорока футовъ мощностію, покоятся на бѣломъ гипсѣ и прикрыты красными рухляками, подобными находящимся около Казани, о которыхъ было уже упомянуто.

Не смотря на сростковидное сложеніе слоевъ въ одномъ разрѣзѣ и ихъ болѣе правильную слоева-

тость въ другомъ, очевидно, что всѣ эти толщи относятся къ одной и той же группѣ; однѣ и тѣ же окаменѣлости распредѣлены въ нихъ. У Новой Салки онѣ рѣдки, можетъ быть по причинѣ господствованія гипса, вытѣсняющаго здѣсь известнякъ, но около Арзамаса нашли мы шипоносный Productus совершенно тождественный съ видомъ, довольно обыкновеннымъ въ Гумблетонскихъ горахъ, въ горькоземистомъ известнякѣ Англійскомъ (Сундерландъ), также теребратулу весьма близкую къ *Terebratula Royssii* съ неопредѣлимыми видами *Spirifer, Arca, Sanguinolaria, Modiola, Avicula, Corbula, Turritella* и *Pleurotomaria*, а равно *Retepora*, едва отличимая отъ *R. flustracea*.

Рѣка Пьяна, на сѣверо-востокѣ отъ Арзамаса, представляетъ разрѣзы не менѣе поучительные какъ рѣка Теша. Мѣстности эти, давно уже описанныя Палласомъ, упоминаемыя также Странгвейсомъ (*), занимательны въ высочайшей степени. Мы слѣдовали вдоль береговъ этой рѣки, приближаясь къ нимъ у деревней Ичалки, Княжъ-Павлово и Барнуковой, и удостовѣрились, что во всемъ этомъ уѣздѣ проходитъ пермскій известнякъ. Высоты по берегамъ ея имѣютъ часто весьма неправильныя поверхности, представляя иногда огромные провалы, происходящіе отъ большихъ естественныхъ пещеръ въ гипсѣ, составляющемъ *основаніе* известняка этихъ мѣстностей.

У Ичалки известнякъ, вблизи верхнихъ предѣловъ

(*) Geolog. Transact. vol. i, стр. 27.

его, преисполненъ окаменѣлостями до такой степени, что имѣетъ совершенно видъ третичнаго известняка, въ которомъ раковины едва слѣплены вмѣстѣ цементомъ. Сходство это еще болѣе усугубляется отъ присутствія окаменѣлостей, каковы *Reteporae, Modiolae* и *Ostreae*; особенно послѣднія не легко отличаемы отъ видовъ новѣйшихъ періодовъ. Слабо сцѣпленныя и свободныя раковины, разбросанныя, какъ будто недавно оставлены были моремъ, казалось столь совмѣстны съ понятіями о новѣйшихъ осадкахъ, что вначалѣ трудно было разстаться съ предположеніемъ о подлинномъ нахожденіи третичной котловины въ этой центральной части Россіи. Но сравненіе пластовъ Арзамасскихъ съ находящимися на рѣкѣ Пьянѣ, скоро убѣдило насъ, что въ обѣихъ мѣстахъ они одновременнаго возраста и сопровождаются одинакими толщами гипса и краснаго рухляка; ближайшее же изслѣдованіе *Reteporae* показало, что не взирая на цвѣтъ ихъ, одиночное не сросшееся состояніе и совершенную сохранность, придающую имъ свѣжій наружный видъ, относятся онѣ къ той же породѣ, которая находится въ пермской системѣ другихъ частей Россіи. Наконецъ, мы замѣтили *Producti* и *Spirifer* въ продолженіи устричныхъ слоевъ, содержащихъ тѣ же *Reteporae*, и равномѣрно лежащихъ между гипсомъ и красными рухляками.

Высокая занимательность, возбуждаемая этими пластами, столь богатыми окаменѣлостями, внушаетъ

намъ мысль, сказать нѣсколько словъ о разрѣзахъ по рѣкѣ Пьяной.

Ичалки. Подъ краснымъ и бѣлымъ рухлякомъ, занимающимъ здѣсь вершины высотъ, видны раковинистые слои, измѣняющіеся на весьма короткихъ разстояніяхъ по роду скопленія орудныхъ тѣлъ; въ одномъ только мѣстѣ открыли послѣднія въ выше упомянутомъ свободномъ состояніи. Нижніе слои кажутся вообще болѣе оплотнѣвшими. Гипсъ здѣсь не замѣтенъ, но принимая въ соображеніе быстрые волнообразные изгибы и котлообразные провалы на поверхности, припомнившіе намъ подобныя же явленія въ гипсовыхъ образованіяхъ по рѣкѣ Ику, въ Оренбургской губерніи (стр. 189) и также тѣ мѣста, гдѣ породы эти, какъ показано будетъ, господствуютъ около Пинеги на сѣверѣ, мы не имѣли сомнѣнія, что гипсъ находился непосредственно подъ ними. Мѣстность эта безспорно превосходитъ обиліемъ совершенно сохранившихся раковинъ всѣ извѣстныя намъ на цѣломъ протяженіи пермской системы; если послѣдователи наши найдутъ возможнымъ посвятить нѣсколько дней на собираніе здѣсь окаменѣлостей, вѣроятно сдѣлаютъ новыя и важныя приращенія къ составленнымъ нами спискамъ. Намъ удалось однако же открыть два вида *Ostrea*, и причисленіе ихъ къ этому роду основывается на самыхъ убѣдительныхъ доказательствахъ. Едва ли есть необходимость припомнить геологамъ, что по настоящее время

Ostraceae никогда не были находимы ниже раковиннаго известняка. А поэтому появленіе такого рода, число видовъ котораго быстро увеличивается въвосходящемъ порядкѣ напластованія и изъ которыхъ ни одинъ не встрѣчался по нынѣ въ угольномъ известнякѣ или нижнихъ породахъ, какъ въ Россіи, такъ и въ Западной Европѣ, составляетъ, вмѣстѣ съ присутствіемъ ящеровидовъ, новый зоологическій доводъ къ отличенію пермской системы отъ всѣхъ скопленій высшей древности.

Между другими окаменѣлостями, въ Ичалки, *Modiolae* до того изобилуютъ, что самая порода погребшая ихъ могла бы быть названа «модіоловымъ известнякомъ»; заслуживаетъ особаго замѣчанія, что этотъ господствующій видъ много приближается къ одному встрѣчающемуся вблизи Сундерланда и все различіе между ними состоитъ въ меньшей величинѣ Англійскихъ образцовъ. *Reteporae* также весьма обыкновенны, представляя совершенное тождество съ *R. flustracea* Англійскаго горькоземистаго известняка. Гладкая *Terebratula*, близко похожая на *T. elongata* (Schloth.), *Turritella*, маленькая *Natica*, много подходящая къ *N. variata* (Phill.), также находятся здѣсь.

Между Ичалкою и Барнуковой, на противуположномъ берегу рѣки Пьяной, лежитъ деревенька Княжъ-Павлово, вблизи которой тянутся холмы сложенные изъ гипса и известняка; въ послѣднемъ находятся *Productus Cancrini*, *Avicula*, *Terebratula elongata*,

Reteporae и проч. Подымаясь по рѣкѣ, толщи бѣлаго гипса значительно развиваются, по мѣрѣ приближенія къ Барнуковой, гдѣ и образуютъ утесъ, не менѣе 80 футовъ вышины. Напластованіе здѣсь совершенно сходно съ замѣчаемымъ около Арзамаса. Пещеры въ этихъ прекрасныхъ толщахъ алебастра подробно описаны Палласомъ и Странгвейсомъ. Хотя онѣ гораздо больше, но во всемъ остальномъ сходствуютъ съ известными по рѣкѣ Ику; подобныя же пещеры будутъ упомянуты въ слѣдующей главѣ около Пинеги, въ Архангельской губерніи. Онѣ возбуждали всегда любопытство туземцевъ и привлекали вниманіе естествоиспытателей, но не смотря на знаменитость ихъ, никто не рѣшался опредѣлить геологическій возрастъ породъ, въ которыхъ пещеры заключаются, до посѣщенія нашего. Гипсъ, бѣлаго цвѣта, мелкозернистаго сложенія, представляетъ здѣсь скопленія по видимому огромныхъ размѣровъ; имѣя съ одной стороны вертикальной мощности отъ семидесяти до восьмидесяти футовъ, пространныя пещеры, далеко тянущіяся въ нихъ, не достигаютъ до оконечности этихъ огромныхъ звеньевъ. Однимъ словомъ, эти алебастровыя толщи тождественны съ одноименными имъ скопленіями въ другихъ частяхъ Россіи, а равно съ породами этого же возраста на юго-восточномъ и южномъ отклонахъ Гарца. Алебастръ прикрытъ брекчіею, заключающею угловатые обломки красноватаго известняка,

этотъ пластъ смѣняется другими изъ рыхлаго мергельнаго известняка, преисполненнаго раковинами, особенно образцами *Modiolæ* и *Ostreæ*.

Восходящій разрѣзъ заключается, какъ обыковенно во всѣхъ этихъ мѣстахъ, краснымъ глинистымъ рухлякомъ, содержащимъ не большія гнѣзда гипса и прослойки рухляка. Всѣ эти пласты лежатъ совершенно горизонтально.

Искренно жалѣемъ, что время не дозволило намъ изслѣдовать распредѣленіе пермскихъ осадковъ во всѣхъ другихъ частяхъ этого округа. Размотрѣвъ геологическую карту, легко замѣтить, что на югѣ онѣ покрыты вторичными формаціями (юрскою и мѣловою); доказательства этому належанію собрали мы проѣхавъ южнѣе на Симбирскъ и Сызрань.

Происхожденіе мѣдистыхъ песчаниковъ и рухляковъ. При изложеніи главы этой нѣсколько разъ упоминаемо было, и взглядъ на карту, показывающую положеніе границъ, объясняетъ, что полоса пермскихъ породъ, содержащихъ мѣдныя руды, тянется на нѣкоторомъ лишь разстояніи западнѣе хребта Уральскаго (примѣрно отъ 400 до 500 верстъ) (*).

(*) Въ рухляковыхъ, песчанистыхъ и известковыхъ образованіяхъ, составляющихъ лѣвый берегъ рѣки Волги, добывались въ прежнее время мѣдныя руды въ недальнихъ разстояніяхъ отъ этой рѣки. Осадки эти, нынѣ совершенно истощенные, были менѣе богаты рудою, нежели ближайшіе къ хребту Уральскому. Палласъ упоминаетъ о

Во всѣхъ другихъ частяхъ пермской системы, болѣе удаленныхъ отъ этихъ горъ, не встрѣчается вовсе и слѣдовъ мѣди. Сближая всѣ эти обстоятельства, выводится естественное заключеніе, что Уральскія горы были первоначальнымь источникомъ, доставившимъ запасы для образованія этихъ рудоносныхъ пластовъ.

Въ послѣдствіи показано будетъ, что цѣпь эта была въ отдаленные періоды гнѣздилищемъ метаморфизма въ высокой степени напряженности, во время проявленія котораго многія жилы изобилующія мѣдными рудами, возникли въ древнѣйшихъ палеозойскихъ породахъ; это естественно можетъ дать поводъ предполагать, что подобныя преобразованія состояли въ тѣсной связи съ происхожденіемъ прилегающихъ мѣдистыхъ песчаниковъ и рухляковъ. Но какимъ путемъ содѣлались они рудоносны? Безъ сомнѣнія не чрезъ разрушеніе образовавшихся прежде мѣдныхъ жилъ и разсѣяніе частицъ ихъ въ сосѣднемъ морѣ, ибо нигдѣ не встрѣчаются намъ таковые обломки; на самомъ дѣлѣ, слои сложенные изъ однородныхъ веществъ мѣстами проникнуты рудою, въ другихъ же лишены ея, а это устраняетъ возможность предположенія, что эти мѣстно распредѣленныя руды произошли отъ разрыхленія обломковъ и наносовъ другихъ мѣдь содержащихъ породъ. Основываясь на этомъ, мы склонны думать,

---

мѣдныхъ рудахъ на рѣкѣ Кинелѣ, недалеко на востокъ отъ Самары.

когда пермскіе осадки скоплялись въ прилегавшемъ морѣ, потоки, обремененные растворами мѣдныхъ солей стекали въ него съ хребта Уральскаго и подвергнувшись особому измѣненію въ ихъ химическомъ составѣ, осадили наибольшую часть содержавшагося въ нихъ металла на тѣхъ мѣстахъ дна морскаго, которыя составляли сильнѣйшія точки притяженія.

Мы объясняли также, что мѣдныя руды разсѣянныя по западному отклону Урала, неизмѣнно являются въ большемъ изобиліи, гдѣ сопровождаются скопленіями стволовъ древесныхъ, вѣтвей или листьевъ ископаемыхъ прозябеній; онѣ вѣроятно росли на окрестныхъ горахъ и были снесены съ нихъ водотеченіями предъ наступленіемъ этого періода или въ продолженіе его. Къ подкрѣпленію соображенія этого, могущаго служить прекраснымъ указаніемъ прежняго порядка событій и условій, можетъ быть приведенъ примѣръ случайно замѣченный въ недавнее время и удовлетворительно объясняющій, по какой причинѣ древніе, мѣдью насыщенные потоки Уральскіе дѣйствовали столь исключительно на растенія первобытнаго міра.

За нѣсколько лѣтъ тому назадъ оказалось въ одномъ торфяникѣ вблизи Должелль, въ Сѣверномъ Валисѣ, такое содержаніе мѣди, что нашлись спекуляторы, которые вырѣзали торфъ и, сжегши его, извлекли небольшое количество руды. Къ счастію для пользы наукъ, нѣсколько образцовъ этихъ мѣдистыхъ

растеній доставлены были къ Айкину, столь же искусному геологу, какъ и химику. Онъ благосконно снабдилъ насъ описаніемъ этого явленія. «Торфъ имѣлъ черный цвѣтъ, былъ плотенъ, и отличался по наружному виду отъ обыкновенныхъ видоизмѣненій этого вещества содержаніемъ небольшаго количества мелкихъ зеренъ плотной мѣдной зелени и сини. Куски дерева имѣли цилиндрическую форму, каждый отъ двухъ до трехъ дюймовъ длиною, одинъ дюймъ или болѣе въ поперечникѣ, въ совершенно свѣжемъ, неизмѣненномъ состояніи, и составляли казалось части дубовой вѣтви. Поперечный разрѣзъ этихъ образцовъ обнажилъ синеватыя и зеленоватыя крапины, указывающія на присутствіе солей мѣди, а также неправильныя зерна металлической мѣди. Мѣдь, содержащаяся въ торфяникѣ, обязана вѣроятно происхожденіемъ своимъ мѣднымъ колчеданамъ (химическое соединеніе односѣрнистой мѣди съ дву-трехъ сѣрнистымъ желѣзомъ), образующимъ жилу или разсѣяннымъ зернами въ породѣ, расположенной такимъ образомъ, что дождевая вода, падающая на поверхность ея и растворяющая смѣси желѣзнаго и мѣднаго купоросовъ, происходящіе отъ разложенія вышеупомянутыхъ сѣрнистыхъ соединеній, могла потомъ стекать въ торфяникъ. Влажность въ самомъ торфяникѣ содержитъ растительную кислоту и вытяжное вещество, накопляющіяся отъ преобразованія растеній въ торфъ; вещества эти, въ совокупности

съ углеродо-водороднымъ газомъ, отдѣляющимся въ продолженіе этихъ измѣненій, совершенно благопріятствуютъ возстановленію чистой мѣди и образованію углекислыхъ солей ея, особенно при споспѣшествованіи желѣзной окиси, заключающейся въ растеніяхъ.«

Наблюденіе это, сколько намъ кажется, проливаетъ яркій свѣтъ на образованіе наиболѣе распространенныхъ мѣдистыхъ осадковъ изъ всѣхъ до нынѣ замѣченныхъ по черепу земнаго шара. Нынѣ въ предѣлахъ этого обширнаго рудоноснаго пояса не имѣется слѣдовъ ни одной жилы, которая бы, проходя снизу и пересѣкая различные пласты, могла подать поводъ догадываться объ образованіи ея огненнымъ или метаморфическимъ дѣйствіемъ на пласты предварительно оплотнѣвшіе. Напротивъ того, рудныя частицы располагались правильными слоями въ пластахъ, или мѣстами безпорядочно перемѣшаны въ нихъ, и наиболѣе основательное и удовлетворительное изъясненіе осажденія ихъ можетъ быть заимствовано изъ вышеописаннаго новѣйшаго событія; все отличіе Русскихъ скопленій заключается въ томъ, что онѣ образовались безъ участія атмосфернаго вліянія, подобно мѣднымъ признакамъ въ Валійскомъ торфяникѣ, но на днѣ прилегающаго моря, въ которое рѣки и ручьи катились съ первобытнаго Урала и обогащали его растворенными въ нихъ металлами.

Допуская это предположеніе, вмѣстѣ съ тѣмъ сознаемся, что подобное же истолкованіе можетъ быть примѣнено къ объясненію происхожденія самородной сѣры, а также сѣрныхъ и нефтяныхъ источниковъ, выбивающихся изъ пермскихъ породъ около Сергіевска (стр. 191); мѣдныя руды встрѣчаются съ ними въ одномъ горизонтѣ, а потому нѣтъ ничего невозможнаго, что во время самаго дѣятельнаго проявленія силъ вулканическихъ въ горахъ Уральскихъ, минеральные родники, состоявшіе въ тѣсной связи съ огненными преобразователями, измѣнявшими этотъ хребетъ, или можетъ быть поднявшіеся современно чрезъ трещины со дна прилегающаго моря, осаждали сѣру и горную смолу, между тѣмъ какъ другіе источники и водотеченія пропитывали мѣдью окрестные осадки пермской эпохи. Мы обратимся еще къ разсмотрѣнію этого теоретическаго вопроса, описывая хребетъ Уральскій.

II.

ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

Нѣкоторыя свѣдѣнія о приготовленіи въ Бельгіи огнестрѣльнаго оружія.

(Г. Штабсъ-Капитана Мевіуса 1-го).

Выдѣлка огнестрѣльнаго оружія есть одна изъ важнѣйшихъ отраслей Бельгійской промышленности, и въ особенномъ развитіи встрѣчается она въ городѣ Люттихъ, снабжающемъ солдатскими ружьями, охотничьими штуцерами, карабинами и пистолетами всѣхъ возможныхъ устройствъ не только всю Бельгію, но также Голландію, земли Германскаго союза, Италію, Испанію, Турцію, Египетъ, Америку, Австралію, Индію и отчасти также Россію. Заслуженная слава приготовляемаго здѣсь простаго оружія, кромѣ хорошей и прочной работы его, много зависитъ также и отъ цѣнъ необыкновенно низкихъ, въ которыхъ никакая

страна съ Бельгіею соперничествовать не въ состояніи, такъ напримѣръ пару весьма чисто отдѣланныхъ карманныхъ пистолетовъ можно купить въ Люттихѣ за 2 рубля 50 копѣекъ серебромъ! Но эта же самая дешевизна, относительно лучшаго охотничьяго оружія, есть главнѣйшая и можетъ быть почти единственная причина преимущества, отдаваемаго Французскимъ ружьямъ предъ Бельгійскими: есть много охотниковъ, которые изъ двухъ ружей одинаковаго достоинства всегда готовы скорѣе выбрать то, которое дороже, полагая, что высокая цѣна не можетъ быть требуема безъ причины и что она есть лучшее ручательство за превосходство издѣлія. Конечно, важную весьма въ этомъ случаѣ роль играетъ заслуженный однажды въ публикѣ кредитъ, который фабрикантъ долженъ только умѣючи поддерживать, но который на самомъ дѣлѣ ровно почти ничего не доказываетъ; такъ напримѣръ Лепажевскія ружья, пользуясь необыкновенною извѣстностію, расходятся изъ его Парижскаго магазина и требуются во всѣ страны въ такомъ множествѣ, что фабрикантъ, по неимѣнію ли средствъ, или скорѣе отъ безпечности, заказываетъ теперь большую половину продаваемаго имъ оружія у многихъ Люттихскихъ мастеровъ, которые не только отдѣлываютъ всѣ ружья и пистолеты на чисто, но даже ставятъ на нихъ клейма Лепажа и въ такомъ уже видѣ отправляютъ цѣлыми дюжинами въ Парижъ.

Кредитъ же Лепажа дѣлаетъ то, что самое лучшее двуствольное охотничье ружье, какое только можно требовать (но безъ украшеній, богатство которыхъ можетъ быть очень различно), стоющее въ Люттихѣ не болѣе 50 рублей серебромъ, но будучи привезено въ Парижъ и поставлено въ магазинъ Лепажа, подъ его клеймомъ, — цѣнится уже по крайней мѣрѣ въ 80 рублей серебромъ. Причина, почему Люттихскіе мастера не въ состояніи продавать оружіе по цѣнѣ столь высокой какъ напримѣръ Лепажъ, заключается, кромѣ неосновательной къ нимъ недовѣрчивости публики, также и въ томъ, что производство оружейное въ Бельгіи развито въ огромной степени и фабриканты принуждены соперничествовать между собою не только чистотою и прочностію работы, но также и малою, по возможности, цѣною оружія, ибо если уже кто рѣшился купить (по какой бы то ни было причинѣ) Бельгійское, а не Французское ружье, то конечно, если только покупатель знатокъ, онъ предпочтетъ того фабриканта, который то же самое издѣліе продаетъ дешевле. На мануфактурной и промышленной выставкѣ, въ Брюсселѣ, въ концѣ лѣта нынѣшняго 1847 года, между множествомъ оружія, съ необыкновенною роскошью и изяществомъ отдѣланнаго, не было ни одного ружья, которые бы стоило свыше 230 рублей серебромъ, тогда какъ Лепажъ не рѣдко продаетъ охотничьи ружья по двойной и даже по тройной, противу показаннаго выше, цѣнѣ.

Самое Правительство Бельгійское способствуетъ развитію и поддержанію этой важной отрасли промышленности съ особенными энергіею и усердіемъ и старается сдѣлать съ своей стороны все возможное. Въ 1840 году составлена была особая коммисія для испытанія трехъ вновь изобрѣтенныхъ системъ огнестрѣльнаго солдатскаго оружія, съ тою цѣлію, чтобы опредѣлить, который изъ предложенныхъ карабиновъ окажется удобнѣе для употребленія въ войскѣ (для стрѣлковъ).

Такъ какъ опыты эти, во 1) весьма поучительны и любопытны во многихъ отношеніяхъ даже и для Горныхъ Офицеровъ, указывая и объясняя способъ сопротивленія желѣза въ оружіи; во 2) такъ какъ при испытаніяхъ этихъ присутствовали три Офицера съ нашей стороны и 3) какъ наконецъ результаты этихъ опытовъ имѣли слѣдствіемъ весьма значительный заказъ (около 20,000 штукъ, на сумму почти 600,000 рублей серебромъ) оружія, сдѣланный нашимъ Правительствомъ въ Бельгіи у фабриканта Малерба, то я рѣшился испытанія эти, произведенныя въ 1841 году, описать съ нѣкоторою подробностію

Коммисія, производившая опыты, состояла изъ Гг. Полковника *Игнатьева*, Подполковниковъ Тиммерганса и Фонтеня, Капитана Глинки, Поручиковъ *Фурюгіельма* и Навеца и оружейнаго фабриканта Лезуаня. Испытанію подвергались карабины: Англійскій, Дельвиня и Тьери.

Прежде нежели мы приступимъ къ описанію этихъ опытовъ, постараемся дать краткое понятіе объ устройствѣ и особенностяхъ каждой изъ этихъ трехъ системъ.

Англійскій карабинъ. Онъ каморы не имѣетъ, что въ случаѣ надобности дозволяетъ измѣнять величину заряда; пуля, завернутая въ жирный пластырь, досылается на мѣсто деревяннымъ шомполомъ, снабженнымъ мѣднымъ наконечникомъ; наконечникъ этотъ имѣетъ полусферическое углубленіе, соотвѣтствующее виду пули, которая отъ того при заряжаніи формы своей не измѣняетъ. Пуля круглая, но снабжена вѣнчикомъ, или лучше сказать пояскомъ, вышиною около $\frac{1}{5}$ линіи и шириною 2 линіи, идущемъ вокругъ всей пули, которая вѣситъ 34,20 грамма (фигура 1). Нормальный зарядъ 4,5 грамма пороха. Длина всего канала отъ дула до казеннаго винта 2,56 фута; калибръ 5,53 линіи; нарѣзокъ въ стволѣ двѣ плоскихъ и другъ другу противуположныхъ; ширина ихъ 2,44 линіи, а глубина 0,14 линіи; ходъ винта у нарѣзокъ равенъ 2,638 футамъ, то есть, онъ дѣлаетъ въ стволѣ почти одинъ полный оборотъ. Дуло карабина, противу нарѣзокъ, имѣетъ небольшія выемки, чѣмъ значительно облегчается вкладываніе пули въ стволъ. Визировъ два, одинъ постоянный для стрѣльбы на 150 метровъ [210 шаговъ (*)] и менѣе, а другой, укрѣпленный вплоть

(*) Полагая шагъ въ одинъ аршинъ.

подлѣ перваго на шарнирѣ, для разстояній въ 250 метровъ (353 шага) (*). Длина всего ружья, съ длиннымъ ножемъ, употребляемымъ вмѣсто штыка, 5,61 фута, а безъ ножа 3,83 фута; вѣсъ карабина съ ножемъ 9,83 фунта, а безъ ножа 7,73 фунта.

Карабинъ Дельвиня. Изобрѣтатель этого карабина предлагалъ, вложивши пулю свободно въ стволъ, приплющить ее посредствомъ шомпола и заставить такимъ образомъ взойти въ сдѣланныя нарѣзки; пуля у него цилиндро-коническая, которой онъ приписываетъ слѣдующія выгоды: a) большій вѣсъ пуль при томъ же ихъ калибрѣ; b) меньшее сопротивленіе воздуха при ихъ полетѣ и слѣдовательно большая дальность выстрѣла; c) уменьшеніе тренія пули въ стволѣ, ибо въ нарѣзкѣ карабина она входитъ меньшею поверхностію, нежели пуля обыкновенная, превращаемая въ цилиндрическую отъ сильнаго прибиванія; d) механическое разширеніе пули отъ дѣйствія пороха на внутреннюю пустоту ея, что способствуетъ лучшему выполненію ею нарѣзокъ, а слѣдовательно и вѣрности выстрѣла; e) положеніе центра тяжести пути въ передней ея части и f) возможность укрѣплять пластырь на цилиндрической

(*) Въ карабинахъ, приготовленныхъ по Англійскому образцу для нашихъ стрѣлковыхъ баталіоновъ, первый визиръ сдѣлапъ для разстоянія 250, второй для 350, а третій для 450 шаговъ; первый прицѣлъ постоянный, а второй и третій отгибаются на шарнирѣ.

части пули посредствомъ снурка (*). Вся длина пули около $9\frac{1}{2}$ линій (фигура 2); цилиндрическая же часть ея, включая тутъ и желобокъ *ab*, не длиннѣе 2-хъ линій. Вѣсъ пули 40 граммовъ, діаметръ пластыря $10\frac{1}{4}$ линій, а толщина его 0,018 линій. Нормальный зарядъ 5 граммовъ пороха. Длина всего канала отъ дула до каморы 2,78 фута; калибръ 5,33 линіи, нарѣзокъ въ стволѣ девять, глубиною каждая 0,10 линіи; ходъ винта у нарѣзокъ 6,56 фута. Камора карабина глубиною 16,43 линій, а въ діаметрѣ 3,67 линій, такъ что, имѣя слабый порохъ, ее можно зарядить 10 граммами, вмѣсто обыкновенно употребляемыхъ 5 граммовъ; когда же, при хорошемъ порохѣ, зарядъ малъ, то прибавляемая пуля до него не достигаетъ и не можетъ обратить его въ мякоть. Визировъ три, одинъ постоянный для 200 метровъ (281 шагъ) и менѣе, и два подвижныхъ, одинъ для 300 и до 400 метровъ (422—562 шага), а другой для 500 метровъ (704 шага). Стальной шомполъ на мѣдной головкѣ своей имѣетъ коническое углубленіе, соотвѣтствующее верхней части пули. Штыкъ формы обыкновенной. Длина ружья со штыкомъ 5,87 фута, безъ штыка 4,34 фута; вѣсъ со штыкомъ 9,37 фунта; безъ штыка 8,49 фунта.

Карабинъ Тьери. Пуля у него цилиндро-сфери-

(*) Въ послѣдствіи, вмѣсто пластыря, стали на рубчикъ *ab* навертывать масляныя шерстяныя нитки, что оказалось гораздо проще и удобнѣе.

ческая (фигура 3); въ задней части ея находится усѣченно-коническое углубленіе. Заложенная свободно въ стволъ пуля приплющивается шомполомъ и такимъ образомъ входитъ въ нарѣзки канала; вѣсъ ея 33 грамма, а величина пороховаго заряда 7 граммовъ. Длина канала отъ дула до каморы 2,44 фута; калибръ ружья $5\frac{1}{4}$ линій; нарѣзокъ въ стволѣ четыре шириною 2,17, а глубиною 0,15 линій; ходъ винта у нарѣзокъ 20,14 фута. Камора глубиною 19,53 линій, а въ діаметрѣ 4,18 линій. Мѣдная головка стальнаго шомпола имѣетъ сферическое углубленіе, соотвѣтственное виду передней части пули. Вмѣсто штыка употребляется обоюдо-острый ножъ. Длина ружья со штыкомъ 5,64 фута, безъ штыка 3,97 фута; вѣсъ ружья съ ножемъ 9,88 фунта, а безъ онаго 8,29 фунта.

Порохъ при опытахъ употребленъ былъ для карабиновъ Тьери и Дельвиня обыкновенный пѣхотный, а для Англійскаго винтовочный (poudre fine). Прилагаемая таблица показываетъ составъ и степень достоинства того и другаго сортовъ пороха.

Родъ пороха.	Плотность по гравиметру.	Число зеренъ въ одномъ граммѣ.	Форма зеренъ.	Составъ.			Дальность выстрѣла изъ пробной мортирки.	Примѣчанія.
				Селитры	Угля.	Сѣры.		
Пѣхотный порохъ .	0,956	1400	угловатая.	75 %	12½ %	12½ %	метры. 240	Ни тотъ ни другой порохъ мякоти въ себѣ не заключалъ.
Винтовочный порохъ	0,880	7000						

Начальная скорость снарядовъ была опредѣлена посредствомъ многихъ опытовъ для каждаго рода карабиновъ, и найдено:

Для Англійскихъ	420	метр.	=1377,7	фут.
— Дельвиня .	420	—	=1377,7	—
— Тьери . .	452	—	=1482,7	—

Проницаніе снарядовъ въ дерево. Для этого опыта употребляли 15 досокъ изъ тополя, каждая въ 1 квадратный метръ шириною (10,76 квадратныхъ фута) и въ 4,65 линіи толщиною; доски эти были поставлены одна за другою въ разстояніи другъ отъ друга 3 дюйма 7 линій (0,1 метра). Стрѣльба въ эти доски производилась изъ разстояній 50 и 100 метровъ (70 и 140 шаговъ); изъ каждато карабина и для каждаго разстоянія сдѣлано было по пяти выстрѣловъ, результатъ былъ слѣдующій.

	При 50 метрахъ.	*При 100 метр.*
	Среднее проницаніе.	
Англійскій карабинъ	13 досокъ	$10\frac{3}{5}$
Дельвиня	$12\frac{3}{5}$ —	— $10\frac{2}{5}$
Тьери	$11\frac{1}{5}$ —	— 8

Сила отдачи въ плечо зависитъ не только отъ отдачи самаго ствола, но также отъ положенія и устройства приклада, отъ вѣса всего ружья, и наконецъ, отъ формы и положенія дна приклада, гдѣ отдача, раздѣляясь на большее или меньшее число точекъ прикосновенія съ плечомъ, производитъ ощу-

щеніе болѣе или менѣе значительное. Для опредѣленія *сравнительно* лишь силы отдачи всѣхъ трехъ системъ карабиновъ, каждый членъ коммисіи дѣлалъ самъ по нѣскольку выстрѣловъ изъ трехъ разныхъ карабиновъ, и всѣ единогласно опредѣлили, что: 1) карабинъ Тьери отдаетъ въ плечо необыкновенно сильно и даже *больно*, и 2) карабины Англійскій и Дельвиня отдаютъ почти одинаково и не слишкомъ сильно.

Для сравнительнаго опредѣленія степени вѣрности выстрѣловъ каждой изъ трехъ системъ, коммисія опредѣлила: 1) изъ каждой системы избрать для опыта по три карабина; 2) опредѣлить для нихъ соотвѣтственное каждому разстоянію положеніе визировъ; 3) половину выстрѣловъ произвести съ подставокъ или лафетовъ (chevalet), а другую съ руки, полагая однако же стволъ ружья на мѣшокъ набитый мякиною, лежащій на столѣ, гдѣ стрѣляющій могъ бы упирать свои локти; и 4) всякій разъ испытывать всѣ три системы вмѣстѣ, дабы вліяніе вѣтра или вообще погоды было на всѣ системы одинаково. Мишени для сего употреблявшіяся были величиною въ 2 метра въ каждую сторону (6,56 фута въ каждую сторону) и раздѣлены были горизонтальными и вертикальными чертами на части, въ 1 квадратный дециметръ [$(3,93)^2=15,5$ квадратныхъ дюймовъ]. Но чтобъ еще лучше судить о степени вѣрности выстрѣловъ, то кромѣ числа пуль, попадавшихъ изъ

каждаго карабина въ мишень, обозначалось еще число пуль попадавшихъ въ средину мишени, составлявшую полосу въ 2 метра вышиною и въ 0,8 метра шириною (6,56 × 2,62 = 17,18 квадратныхъ футовъ), что соотвѣтствуетъ пространству занимаемому во фронтѣ всадникомъ. Разстоянія, изъ которыхъ производилась стрѣльба въ цѣль, были 200, 300, 400 и 500 метровъ (281, 422, 562, 704 шага). Изъ каждаго сорта карабиновъ сдѣлано было:

1) На разст. 200 м. съ подстав. 200 выстр. безъ подст. 200
2) — — — 300 — — — — — 200 — — — — — — 200
3) — — — 400 — — — — — 100 — — — — — — 100
4) — — — 500 — — — — — 100 — — — — — — 100

Результаты получены были слѣдующіе:

Разстояніе и цѣль		Число пуль, попавшихъ въ цѣль, выраженное въ процентахъ								
		Съ руки.			Съ подставки.			Среднее.		
		Англій-скій.	Дель-виня.	Тьери.	Англій-скій.	Дель-виня.	Тьери.	Англій-скій.	Дель-виня.	Тьери.
200 метр.	во всю мишень	84	76	$75\frac{1}{2}$	$86\frac{1}{2}$	85	84	$85\frac{1}{4}$	$80\frac{1}{2}$	$79\frac{3}{4}$
	въ среднюю полосу . . .	58	48	40	$53\frac{1}{2}$	59	55	$55\frac{3}{4}$	$53\frac{1}{2}$	$47\frac{1}{2}$
300 метр.	во всю мишень.	56	59	56	$58\frac{1}{2}$	59	$55\frac{1}{2}$	$57\frac{1}{4}$	59	56
	въ среднюю полосу . . .	$29\frac{1}{2}$	34	$29\frac{1}{3}$	$27\frac{1}{2}$	$33\frac{1}{2}$	$29\frac{1}{2}$	$28\frac{1}{2}$	$33\frac{3}{4}$	$29\frac{1}{2}$
400 метр.	во всю мишень	23	38	14	35	31	18	29	$34\frac{1}{2}$	16
	въ среднюю полосу . . .	11	21	4	18	13	7	$14\frac{1}{2}$	18	$5\frac{1}{2}$
500 метр.	во всю мишень	9	19	4	10	19	2	$9\frac{1}{2}$	19	3
	въ среднюю полосу . . .	2	5	1	5	10	1	$3\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$	1

При этомъ замѣчено, что вліяніе вѣтра самое наибольшее было на пули цилиндро-сферическія, а наименьшее на пули карабина Англійскаго. Уклоненіе цилиндро-коническихъ пуль подъ вліяніемъ вѣтра было болѣе, нежели тѣхъ, которыми стрѣлялъ Англійскій карабинъ, но несравненно менѣе противу пуль цилиндро-сферическихъ. Такъ напримѣръ, при стрѣльбѣ изъ разстоянія 300 метровъ во время сильнаго боковаго вѣтра должно было на слѣдующую величину цѣлить на мишени въ сторону, чтобы попасть въ средину ея:

Англійскій карабинъ на 1,41 футъ.
Дельвина — — — — 3,28 ——
Тьери . . — — — — 8,20 ——

Относительно удобства заряжанія, Англійскій карабинъ оказался наиболѣе труднымъ, а карабинъ Тьери наилучшимъ; но когда ко всѣмъ были примкнуты штыки, то заряжаніе Дельвинева карабина оказалось наиболѣе противу всѣхъ удобнымъ; карабинъ Тьери найденъ довольно опаснымъ, ибо ножъ очень близко помѣщенъ къ дулу; Англійскій же карабинъ почти не возможнымъ для употребленія въ этомъ видѣ, по причинѣ весьма большаго неудобства и еще большей опасности отъ близости къ дулу штыка.

Относительно заряжанія и удобства вычищанія карабиновъ. Тьери совѣтуетъ вычищать его карабинъ посредствомъ намотанной на палку жирной тряпки,

послѣ каждыхъ 10 выстрѣловъ; такъ какъ столь частое и при томъ трудное вычищаніе не совмѣстно съ употребленіемъ оружія этого въ войнѣ, то карабинъ Тьери признанъ былъ коммисіей вовсе не способнымъ для употребленія въ войскѣ, тѣмъ болѣе, что и предъидущіе недостатки его уже этого требовали. Изъ карабиновъ же Англійскаго и Дельвиня сдѣлано было изъ каждаго по 100 выстрѣловъ въ цѣль, на разстояніи 500 метровъ; за тѣмъ оба карабина, не вычищая, поставили въ магазинъ на трои сутки, и послѣ того, вынявши изъ магазина, сдѣлали изъ каждаго по 70 выстрѣловъ въ мишень (4 квадратныхъ метра), удаленную на 300 метровъ, въ которую изъ карабина Дельвиня попало 36 пуль или $51\frac{2}{5}$ %, а изъ Англійскаго 48 пуль, или $68\frac{1}{2}$ %. Слѣдовательно, каждый изъ этихъ карабиновъ, сдѣлавши, безъ прочистки, по 170 выстрѣловъ, не былъ еще такъ засоренъ, чтобъ терялъ чрезъ это вѣрность удара.

Относительно прочности карабиновъ во время службы и сопротивленія ихъ разнымъ поврежденіямъ. Толстые стволы, для карабиновъ, обыкновенно предпочитаются тонкимъ, которые при всякомъ не осторожномъ съ ними обращеніи легко могутъ быть повреждены; посему карабинъ Дельвиня, съ этой точки зрѣнія разсматриваемый, имѣетъ предъ прочими наименьшее достоинство, но коммисія полагаетъ, что толщина ствола этого карабина совершенно доста-

точна для сохраненія ему вѣрности, даже при обращеніи съ нимъ не слишкомъ бережливомъ (*).

Затравка у ружья Тьери, будучи расположена сверху казенной части, имѣетъ необходимымъ слѣдствіемъ кривое положеніе курка, подвергающагося чрезъ то большему вліянію пороховой силы. Карабины Англійскій и Дельвиня, у которыхъ затравка, подобно обыкновеннымъ ружьямъ, расположена съ боку, имѣетъ въ этомъ отношеніе передъ ружьемъ Тьери неоспоримое преимущество.

Штыкъ у Дельвинева карабина обыкновенный и говорить о немъ излишне; обоюдо-острый ножъ у карабина Тьери не достаточно проченъ и укрѣпляется къ стволу довольно слабо; ножъ Англійскаго карабина имѣетъ солидность достаточную, укрѣпленъ къ стволу хорошо, но стоитъ довольно дорого (**).

(*) Хотя значительная длина карабина облегчаетъ прицѣливаніе и дѣлаетъ его весьма страшнымъ ручнымъ оружіемъ, но съ другой стороны она имѣетъ и вредное вліяніе на вѣрность выстрѣла, а именно, чѣмъ стволъ длиннѣе, тѣмъ центръ тяжести ружья отходитъ далѣе отъ приклада и тѣмъ прицѣливаніе становится затруднительнѣе. А посему, желая сдѣлать ружье по возможности легкимъ, уменьшаютъ толщину стѣнокъ ствола; а опыты, сдѣланные въ Германіи, показали, что дрожанія металла, имѣющія необыкновенно вредное вліяніе на вѣрность выстрѣла, бываютъ наибольшія при стволахъ тонкихъ.

(**) Ножи для нашихъ (Англійской системы) карабиновъ заказывались въ Солингенѣ.

Цѣна, по которой Люттихскіе фабриканты берутся приготовлять каждый изъ этихъ сортовъ оружія съ необходимыми для нихъ приборами, есть слѣдующая:

Англійскій карабинъ	цѣнится	18 р.	25 коп.	серебр.
Дельвиня	——	18 —	50 —	——
Тьери	——	16 —	—	——

Основываясь на этихъ опытахъ, наше Правительство предпочло всѣмъ прочимъ карабинъ Англійскій и тотчасъ же сдѣлало по этому образцу у фабриканта Малерба, въ Люттихѣ, значительный заказъ. Причины, почему карабинъ этотъ предпочтенъ былъ Дельвиневу, заключаются въ слѣдующемъ:

a) Англійскій карабинъ не имѣетъ каморы, почему устройство его проще и прочищаніе удобнѣе; кромѣ того и величина заряда, смотря по надобности, безъ всякаго затрудненія можетъ быть измѣняема.

b) Карабинъ этотъ 6 дюймами короче Дельвинева и, будучи разсматриваемъ безъ штыка, 1,36 фунта легче, что облегчаетъ какъ стрѣльбу, такъ равно и маневрированіе.

c) Стѣнки его нѣсколько толще стѣнокъ карабина Дельвиня и потому, будучи прочнѣе, онъ для употребленія въ войскѣ гораздо удобнѣе.

d) Отъ значительнаго числа выстрѣловъ, безъ прочищанія произведенныхъ, онъ гораздо менѣе теряетъ вѣрность и силу удара, нежели карабинъ Дельвиня.

Приготовленіе этихъ карабиновъ, нынѣ уже со-

вершенно оконченное, производилось у фабриканта Малерба слѣдующимъ образомъ:

Такъ какъ стволы этихъ карабиновъ суть такъ называемые *навивные*, то они приготовляются изъ двухъ сортовъ желѣза: во внутренность, или для такъ называемой рубашки (chemise), выбирается желѣзо твердое, которое высверливалось бы чисто и наилучше противустояло бы разстрѣливанію; сверхъ же рубашки навивается крутой спиралью полоска мягкаго желѣза, которое, будучи вязко, предохраняетъ оружіе отъ разрыва.

Желѣзо, для рубашекъ карабиновъ употребляемое, приготовляется какъ обыкновенное ствольное желѣзо; но на оружейномъ заводѣ его разрѣзываютъ на сутунки, для двухъ стволовъ каждый, нагрѣваютъ (*) эти сутунки въ кузнечномъ горну до свѣтло-краснаго каленія и выковываютъ подъ хвостовыми молотами (**) въ тонкія и широкія пластины, около 1 линіи толщиною и въ 3 дюйма 1 линію шириною. Когда пластины эти начнутъ уже подстывать, то

(*) Горючій матеріялъ, при всѣхъ операціяхъ какъ въ Шофонтенѣ, такъ и въ Люттихѣ, у Малерба, употребляемый, есть коксъ.

(**) Хвостовые молота, употребляемые для расковки ствольнаго желѣза въ пластины, имѣютъ: вѣсу 8½ пудовъ, подъемъ 9 дюймовъ, число ударовъ въ минуту 150; пятники утверждены на ⅔ длины молотовища отъ головы молота; въ движеніе приводятся водянымъ колесомъ; устройство ихъ самое простое и довольно уже обвѣтшалое.

ихъ поворачиваютъ вдоль наковальни и наклепывають ихъ, дабы придать имъ болѣе твердости. Каждая такая пластина заключаетъ въ себѣ матеріяла на двѣ рубашки и разрубается по-поламъ.

Желѣзо, употребляемое для навивки, или для наружности стволовъ, приготовлялось прежде чрезъ сварку въ пакетахъ всякаго стараго желѣза (*), но какъ между обрѣзками не рѣдко попадалось желѣзо дурное, часто также мѣдь, олово и другіе посторонніе металлы, и какъ стволы отъ того часто имѣли снаружи значительные пороки, то способъ этотъ былъ оставленъ и теперь употребляютъ для этого обыкновенное желѣзо, приготовленное пудлинговымъ способомъ. Полосы этого желѣза, около 3 дюймовъ шириною и въ 2 линіи толщиною, нагрѣвши въ печи, разрѣзываютъ въ рѣзномъ станѣ на прутки, около 3 линій шириною (**).

(*) Употребляя для навивки стволовъ желѣзо, полученное черезъ сварку обрѣзковъ, надѣялись имѣть на поверхности оружія, послѣ вытравки, болѣе явственный узоръ.

(**) При этомъ не безполезно было бы кажется, разрѣзывая полосу, пропускать ее въ то же время чрезъ скребло, которое снимало бы съ нея всю окалину; обстоятельство это должно быть полезно потому, что разрѣзанные прутки, для навивки ствола, складываютъ вмѣстѣ и сваривають сторонами, составлявшими наружныя плоскости не разрѣзанной полосы; посему, если между этими плоскостями будетъ находиться окалина, то сварка никогда прочна быть не можетъ.

Всю кузнечную работу по выдѣлкѣ карабиновъ можно раздѣлить на четыре части, а именно: 1) приготовленіе ленты, назначаемой для обвивки карабина; 2) загибаніе трубки или рубашки; 3) навивка ленты на стволъ, и 4) самая заварка ствола.

1) Приготовленіе ствола начинается съ того, что берутъ четыре прутка, складываютъ ихъ вмѣстѣ тѣми плоскостями, которыя составляли поверхность разрѣзанной полосы (*), и свариваютъ, нагрѣвая въ кузнечномъ горну постепенно, начиная съ одного конца къ другому. Сварка бываетъ не слишкомъ сильная и имѣетъ цѣлію лишь, соединивъ эти прутки въ ленту, облегчить навиваніе и самую заварку. Длина прутковъ зависитъ отъ длины и діаметра ствола, который ими долженъ быть обвитъ совершенно; толщина выкованной (ручнымъ кузнечнымъ молотомъ) изъ этихъ прутковъ ленты, составляетъ отъ $1\frac{1}{4}$ до $1\frac{1}{3}$ линіи, а ширина ея отъ 6 до $6\frac{1}{2}$ линій; и притомъ такъ, что при толщинѣ $1\frac{1}{3}$ линіи (въ срединѣ ствола), она имѣетъ ширину 6 линій, а при $1\frac{1}{4}$ (въ концѣ ствола) $6\frac{1}{2}$ линій. Впрочемъ, строго говоря, лента эта по всей своей длинѣ не имѣетъ равной толщины и ширины, а напротивъ того съ приближеніемъ къ концу, навиваемому на казенную часть, она становится мало по малу уже и толще; это из-

(*) Прутки складываются наружу плоскостями разрѣза полосы для того, что, по вытравкѣ, они такимъ образомъ даютъ узоръ болѣе явственный и красивый.

мѣненіе размѣровъ ея замѣтно начинается лишь на разстояніи около 5 четвертей отъ конца, навиваемаго на казенную часть ствола, гдѣ она уже въ толщину имѣетъ 6 линій, а въ ширину 3 линіи, что весьма естественно, ибо казенная часть карабина должна быть значительно толще противу дульной и представлять при томъ наибольшее сопротивленіе пороховой силѣ, для чего утолщать рубашку нѣтъ никакого основанія. Вытягивая самый конецъ ленты для казенной части, его, горячій еще, загибаютъ кольцомъ, дабы облегчить работу при навивкѣ.

2) Приготовивши такимъ образомъ ленту, обращаются къ самой рубашкѣ и, нагрѣвши до красна сначала одну половину пластины, загибаютъ ее на желобчатой части наковальни въ трубку, при помощи молотка; послѣ этого, то же самое повторяютъ съ другимъ концомъ пластины, при чемъ края ея только другъ съ другомъ сближаютъ, не накладывая одинъ на другой. Когда вся пластина загнута въ трубку, то въ нее, уже холодную, вставляютъ круглый желѣзный стержень и посредствомъ молотковъ, на наковальнѣ, придаютъ форму сколь возможно правильную, сближая края какъ можно лучше, выпрямляя трубку въ правильный, повсюду одинаковаго діаметра, цилиндръ и стараясь въ то же время, чтобы стволъ плотно обхватывалъ вставленный длинный съ ручкою стержень (фигура 4), на которомъ онъ и остается во время двухъ слѣдующихъ работъ.

3) Приготовивши рубашку, берутъ сваренную изъ прутковъ ленту, нагрѣваютъ конецъ ея, назначенный для казенной части, до красна, на длину около 1 аршина, и навиваютъ на стволъ, утвержденный на стержнѣ, который мастеръ поворачиваетъ вокругъ и держитъ постоянно въ желобчатомъ углубленіи наковальни, а работникъ въ это время посредствомъ молота загибаетъ ленту вокругъ ствола, стараясь, чтобы всѣ обороты ея ложились какъ можно плотнѣе и правильнѣе. Когда нагрѣтый конецъ ленты будетъ такимъ образомъ навитъ, то остальной конецъ полосы пропускаютъ подъ скобу *ab* (фигура 5), утвержденную подлѣ наковальни, и навиваютъ ее уже холодною (*). Такъ какъ приготовленіе, а равно и самое навиваніе одной длинной ленты, было бы затруднительно, то обыкновенно приготовляютъ двѣ малыя ленты (каждая около $2\frac{1}{2}$ аршинъ длиною), такъ что одна составляетъ продолженіе другой, и когда кончатъ навивать одну ленту (съ казенной части), тогда берутъ другую, конецъ ея нагрѣваютъ (дабы, будучи навитъ онъ на стволѣ, не вертѣлся) и начинаютъ навивать на стволъ, нѣсколько выше того мѣста, гдѣ окончилась первая полоса, что впрочемъ послѣ от-

(*) На фигурѣ 5 вертикальная стрѣлка означаетъ мѣсто, куда работникъ ударяетъ молотомъ; а другая стрѣлка показываетъ, въ которую сторону мастеръ вращаетъ въ это время стержень со стволомъ, лежащій въ одномъ изъ желобчатыхъ углубленій наковальни.

рубается прочь, и навивка по всему стволу остается непрерывная и при томъ въ одинъ рядъ. Дабы конецъ ленты, навитый на стволъ въ нагрѣтомъ состоянiи, лучше на немъ держался и не скользилъ бы при дальнѣйшемъ навиванiи, то холодный конецъ ленты начинаютъ не прежде навивать, пока горячая навивка, будучи опущена въ воду, не остынетъ совершенно и не будетъ сидѣть на стволѣ плотно и неподвижно.

4) Когда стволъ навитъ, то приступаютъ къ его заваркѣ. Для этого сначала, холодный, ссаживаютъ его посредствомъ балды, дабы всѣ обороты ленты сблизить между собою какъ можно тѣснѣе, а чтобъ они въ послѣдствiи, при заваркѣ, не раздались снова (*), то какъ казенную такъ равно и дульную часть слегка завариваютъ, послѣ чего уже при дальнѣйшей обработкѣ, обороты ленты не могутъ ни раздаться по длинѣ ствола, ни ослабнуть на немъ. Собственно заварку ствола начинаютъ съ его средины и подвигаются постепенно къ казеннику. За разъ завариваютъ часть ствола, на длину около $2\frac{1}{2}$ вершковъ; вары даютъ какъ можно сильные, а проковываютъ быстро и при томъ со всею тщательностiю; стволъ холодный уже отнюдь не кует-

(*) Если операцiя эта будетъ упущена или произведена съ недостаточною тщательностiю, то обороты ленты, раздавшись въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, дурно свариваются и образуютъ на стволѣ поперечныя трещины.

ся. По одному мѣсту даютъ обыкновенно четыре вара, а иногда и пятый, который впрочемъ уже не бываетъ такъ силенъ и служитъ болѣе для отдѣлки ствола. Заваривши одну часть, подвигаются дальше къ казеннику, а потомъ обращаются и къ дулу. Заваривая стволъ, въ то же время привариваютъ къ нему колышку, гдѣ утверждается послѣ пистонный стержень, прочія же выдающіяся части, на стволѣ находящіяся, какъ то мушка, большой крючокъ для утвержденія ножа и проч., не привариваются, а припаиваются въ послѣдствіи, когда стволъ будетъ уже совсѣмъ заваренъ. Когда наконецъ стволъ заваренъ на всю свою длину, то его еще разъ нагрѣваютъ до свѣтло-краснаго каленія и подвергаютъ окончательной отдѣлкѣ и правкѣ на наковальнѣ.

Заварка обыкновеннаго навивнаго карабина продолжается около $2\frac{1}{2}$ часовъ и занимаетъ 2 человѣкъ, работающихъ въ сутки только шесть часовъ.

Послѣ заварки слѣдуютъ: сверленіе ствола, обрѣзка его, нарѣзываніе казеннаго винта, ввертываніе казенника съ затравкою сзади, для пробы порохомъ, и наконецъ обтачиваніе наружности стволовъ на точилѣ, что замѣняетъ здѣсь обыкновенное обтачиваніе на токарныхъ станкахъ. За этимъ стволы подвергаютъ пороховой пробѣ и представляютъ потомъ къ осмотру пріемщика; послѣ этого нарѣзываютъ въ стволахъ два внутренніе винта, окончательно полируютъ внутренность наждакомъ, приготовляютъ на-

стоящіе казенные щурупы, вмѣсто бывшихъ на пробѣ, и опять представляютъ къ осмотру. Послѣ того, обдѣлываютъ колыпку, просверливаютъ затравку, ввертываютъ пистонный стержень, проходятъ наружность стволовъ еще разъ подпилками, открашиваютъ ихъ и снова представляютъ для осмотра пріемщика. Послѣ всего уже этого стволы придѣлываютъ къ ложѣ, снабжаютъ ихъ всѣмъ необходимымъ приборомъ, пристрѣливаютъ, снова осматриваютъ и за тѣмъ уже отправляютъ.

Браку при всѣхъ осмотрахъ и повѣркахъ бываетъ около $\frac{1}{6}$ части всего количества.

Сверленіе производится на обыкновенныхъ токарныхъ станкахъ, приводимыхъ въ движеніе водянымъ колесомъ и устроенныхъ чрезвычайно просто: четверогранное стальное сверло нажимается самимъ сверлильщикомъ (стоящимъ передъ станкомъ), безъ всякаго пособія другаго механизма, что находятъ несравненно выгоднѣйшимъ для вѣрности каналовъ.

Внутренніе винты въ стволѣ нарѣзываются слѣдующимъ образомъ: берутъ стальную трубку, длиною около 10 вершковъ, гладко внутри высверленную и имѣющую нарѣзанные въ ней точно такой же кривизны два винта діаметрально другъ другу противуположные, какіе должны быть нарѣзываемы въ стволахъ приготовляемыхъ карабиновъ, съ тою только разницею, что эти винтовые ходы въ разрѣзѣ поперегъ длины трубки представляются полукруглыми, а

не плоскими, какъ они сдѣланы въ карабинахъ (фигура 6, *a* разрѣзъ трубки b, разрѣзъ карабина); подобная разность въ формахъ здѣсь ничего не значитъ, ибо нарѣзки трубки служатъ только направляющими для движенія рѣзцовъ, образующихъ винтовыя нарѣзки въ стволѣ. Когда такая трубка готова, то въ нее, правильно по направленію оси, вставляютъ желѣзный стержень, около полудюйма толщиною, и заливаютъ его въ трубкѣ растопленнымъ свинцомъ, такъ что въ послѣдствіи онъ не иначе можетъ двигаться, какъ слѣдуя тѣмъ нарѣзкамъ трубки, которыя выполняетъ приставшій къ нему свинецъ. На одномъ концѣ этого стержня (около $2\frac{1}{2}$ аршинъ длины) находятся съ двухъ діаметрально другъ другу расположенныхъ сторонъ мѣста для вставленія небольшихъ подпилковъ (2,44 линіи шириною и около 6 линій длиною), нажимаемыхъ изъ внутри стержня къ бокамъ канала пружинами. Подпилки эти сначала бываютъ съ насѣчкою крупной, но потомъ, къ концу, замѣняются другими, съ мелкою насѣчкой; равно также по мѣрѣ углубленія образующихся въ стволѣ нарѣзокъ, подпилки нажимаютъ въ стороны болѣе и болѣе, подкладывая подъ нихъ (въ гнѣзда между ими и пружиною) отъ времени до времени небольшіе лоскуточки бумаги. Какъ направляющую трубку со вставленнымъ въ нее стержнемъ, такъ равно и самый стволъ закрѣпляютъ въ нѣсколькихъ двойныхъ подушкахъ, и при томъ такъ, чтобы оси

трубки и ружейнаго ствола находились на одной горизонтальной линіи. Вся работа при этомъ заключается въ осторожномъ движеніи стержня взадъ и впередъ по трубкѣ, въ которую онъ вложенъ, и въ перемѣнѣ отъ времени до времени подпилковъ крупныхъ на болѣе мелкіе.

Для внутренней полировки высверленныхъ и снабженныхъ уже винтовыми нарѣзками стволовъ, въ нихъ наливаютъ свинцу, вставивши предварительно желѣзный стержень. Когда свинецъ остынетъ, то стержень начинаютъ двигать взадъ и впередъ, смазывая поверхность приставшаго къ нему свинца деревяннымъ масломъ, въ которое посыпаютъ отмученнаго наждаку. Стволъ, подобно какъ и въ предъидущемъ случаѣ, закрѣпляется горизонтально въ двойныхъ подушкахъ.

Весь желѣзный приборъ, при этихъ карабинахъ употребляемый, приготовляется не подъ штампомъ, а отковывается; курокъ же, замочная доска, пистонный стержень и казенный винтъ (*) слабо цемен-

(*) Многіе оружейники, желая придать нарѣзкамъ казеннаго щурупа необходимую прочность, приготовляютъ его изъ твердаго желѣза или даже изъ стали, но средство это, вмѣсто того, чтобы быть полезнымъ, еще болѣе вредитъ продолжительной службѣ оружія, ибо нарѣзка матки казенника, прикасаясь со щурупомъ, весьма твердымъ, портится очень быстро, и пришедъ въ негодность, требуетъ перемѣны самаго ствола, а не одного казеннаго щурупа, если бы этотъ послѣдній былъ сдѣланъ изъ мягкаго же

туются въ угольномъ порошкѣ для приданія имъ большей снаружи твердости. Ложи у карабиновъ сдѣланы изъ орѣховаго дерева и въ прикладѣ имѣютъ мѣсто для храненія пластыря, въ который завертываются пули, пистоновъ и нѣкоторыхъ необходимыхъ инструментовъ.

Окраску оружія производятъ посредствомъ разведенной селитряной кислоты.

Для приготовленія такъ называемыхъ дамасцированныхъ стволовъ (съ мелкими струйчатыми, а не полосатыми узорами), навиваемая на рубашку лента сваривается изъ четырехъ полосокъ, изъ коихъ каждая въ свою очередь то же состоитъ изъ двухъ полосокъ, одной стальной, а другой желѣзной; прутки эти (стальной и желѣзный) скручиваютъ между собою, сваривають и вытягиваютъ въ полоски, около $2\frac{1}{2}$ линій толщиною, съ которыми потомъ уже поступаютъ точно также, какъ при выдѣлкѣ обыкновенныхъ витыхъ стволовъ поступаютъ съ полосками

лѣза. Кромѣ того, обѣ эти части ружья, состоя изъ различныхъ матеріяловъ, различно расширяются и тѣмъ самымъ подаютъ уже поводъ къ ослабленію прочности взаимнаго ихъ соединенія. Наконецъ, казенный щурупъ, будучи изъ металла твердаго и хрупкаго, всегда скорѣе можетъ подвергнуться разрыву, нежели приготовленый изъ желѣза крѣпкаго и вязкаго, которое, по мнѣнію опытныхъ артиллерійстовъ, предпочтительно предъ всякимъ другимъ должно быть употребляемо па выдѣлку казенныхъ щуруповъ.

рѣзнаго желѣза. Рубашка при охотничьихъ стволахъ берется самая тонкая, ибо она служитъ только для навиванія на нее ленты и въ послѣдствіи вся высверливается.

Въ самое послѣднее время (около году тому назадъ) одинъ Французскій Офицеръ (Полковникъ Thourna) усовершенствовалъ безкаморный Англійскій карабинъ весьма значительно тѣмъ, что примѣнилъ къ нему цилиндро-коническую пулю Дельвиня, а въ казенной части придѣлалъ желѣзный стержень, о который пуля разбивается, выполняетъ нарѣзки карабина и летитъ необыкновенно вѣрно и далеко. Измѣненный такимъ образомъ карабинъ употребляется теперь въ Алжирской войнѣ съ необыкновеннымъ успѣхомъ, и хотя измѣненіе это содержится Французами въ секретѣ, но Г. Полковникъ Куликовскій узнавши о немъ частнымъ образомъ и о результатахъ, которые оно принесло, рѣшился испытать: возможно ли приготовленные для нашихъ войскъ Англійской системы карабины передѣлать безъ большихъ издержекъ по способу Thourna, и дѣйствительно ли результатъ отъ этого измѣненія ожидаемый будетъ такъ важенъ, какъ ему о томъ разсказывали. Онъ приказалъ передѣлать три карабина Англійской системы слѣдующимъ образомъ: (фигура 7) въ центрѣ казеннаго щурупа нарѣзали гайку *aa* и въ нее ввернули на глухо желѣзный стержень *bb*, около 2 дюймовъ длиною; за этимъ щурупъ былъ укрѣп-

ленъ въ токарномъ станкѣ и ввернутый стержень *bb* обточенъ такъ, какъ онъ изображенъ на фигурѣ 7 въ настоящую величину; длина его, отъ дна казеннаго щурупа до конца, 1 дюймъ 5 линій, а діаметръ вверху $2\frac{1}{5}$ линіи; оконечность его на длину около $1\frac{1}{4}$ линіи заострена. На желобокъ цилиндро-коническопул пули, не имѣющей по бокамъ уже никакихъ возвышеній, соотвѣтствующихъ нарѣзкамъ ствола, навертывается жирная шерстяная нитка, и пуля въ такомъ видѣ свободно опускается въ стволъ и падаетъ на стержень нижнею своею плоскостію, на которой уже не дѣлаютъ предварительно никакого углубленія. За этимъ, шомполомъ, имѣющимъ въ мѣдной своей головкѣ коническое углубленіе, пулю эту довольно сильно прибиваютъ: она садится на стержень (какъ показано на фигурѣ) и боками своими раздается въ нарѣзки ствола; подъ нею же вокругъ стержня находится порохъ. Вѣсъ пули 50 граммовъ, а нормальный зарядъ 4,5 грамма.

Проба производилась стрѣльбою въ цѣль съ руки изъ разстояній 500 и 600 метровъ (704 и 845 шаговъ); стволъ ружья клали на набитый опилками мѣшокъ, лежащій на столѣ, куда стрѣляющій могъ бы упирать свои локти; цѣль состояла изъ деревяннаго щита, шириною въ каждую сторону въ 2 метра. При стрѣльбѣ, изъ разстоянія 500 метровъ въ цѣль, изъ 100 пуль попало 65 (*), а изъ разстоянія 600 ме-

(*) Тогда какъ прежде изъ Дельвинева карабина попадало въ

тровъ 59 пуль. Сила удара, даже въ послѣднемъ случаѣ, была столь велика, что дюймовыя доски, составлявшія мишень, пробиваемы были на сквозь. Надобно еще при этомъ замѣтить, что передѣлка помянутыхъ ружей была только лишь опытная и заключала въ себѣ нѣкоторыя ошибки, естественно вредившія вѣрности стрѣльбы; что во вторыхъ, передѣланные такимъ образомъ карабины, предъ испытаніемъ ихъ стрѣльбою въ цѣль, вовсе не были пристрѣляны (какъ это обыкновенно дѣлается), и что пристрѣливаніе ихъ производилось во время самаго опыта; наконецъ, въ третьихъ, испытанію подвергали четыре не пристрѣлянныхъ ружья, изъ которыхъ сдѣлано была всего не болѣе 150 выстрѣловъ, такъ что пристрѣливаніе ихъ имѣло слѣдствіемъ потерю по крайней мѣрѣ 20 выстрѣловъ, составляющихъ въ 150 весьма значительный процентъ. Принимая все это въ соображеніе, съ достовѣрностію можно допустить, что при всѣхъ благопріятныхъ обстоятельствахъ изъ передѣланныхъ такимъ образомъ карабиновъ, въ цѣль (4 квадратныхъ метра) будетъ попадать на разстояніи 500 метровъ $\frac{3}{4}$, а на разстояніи 600 метровъ $\frac{2}{3}$ всего количества выпущенныхъ выстрѣловъ.

Въ заключеніе мы сообщимъ здѣсь правила, которыми, на Королевской оружейной фабрикѣ въ Люттихѣ, руководствуются для пріема ствольнаго желѣза

цѣль на этомъ разстояніи только 19 пуль изъ 100, а изъ Англійскаго 9 изъ 100.

Полосы ствольнаго желѣза должны быть толщиною 14 линій, а шириною 30 линій Французской мѣры; длина же ихъ произвольна. Для испытанія качествъ представляемаго къ здачѣ желѣза, изъ него дѣлаютъ пробные стволы, испытываемые особеннымъ образомъ. При этомъ между прочимъ найдено, что желѣзо, будучи передѣлано въ стволы, измѣняетъ свои качества слѣдующимъ образомъ:

Желѣзо въ видѣ полосъ.	Стволы изъ этого желѣза приготовленные.
Изломъ довольно мелкозернистый, цвѣтъ сѣробѣлый и мало блестящій.	Изломъ жилковатый, цвѣтъ свинцово-сѣрый; хорошее ствольное желѣзо.
Изломъ блестящій, листоватый.	Хладно-ломкое желѣзо
Изломъ крупно-зернистый.	Хрупкое (перегорѣлое) желѣзо.

Законныя испытанія, которымъ подвергается здѣсь ствольное желѣзо, состоятъ въ слѣдующемъ:

1) *Осмотръ внѣшняго и внутренняго вида полосъ*; при чемъ онѣ должны быть предписанныхъ размѣровъ, безъ щелей, продольныхъ и поперечныхъ трещинъ, черновинъ и золоѣдинъ.

2) *Выборъ трехъ полосъ, по виду излома наиболѣе между собою различныхъ;* дабы быть увѣрену,

что все количество представляемаго желѣза имѣетъ качества хорошія, не смотря на нѣкоторое разнообразіе въ его изломѣ.

3) *Приготовленіе изъ выбранныхъ полосъ* 20 *пробныхъ стволовъ;* дабы увѣриться, что желѣзо это обработывается удобно, что оно не красноломко и что сваривается хорошо.

4) *Отламываніе дульной части стволовъ въ разстояніи около* $10\frac{3}{4}$ *дюймовъ отъ дула, надрубивши предварительно стволъ въ этомъ мѣстѣ вокругъ зубиломъ* (безъ нагрѣванія) *на глубину отъ* $\frac{1}{3}$ *до* $\frac{1}{2}$ *линіи;* при этомъ, изъ сопротивленія стволовъ перелому, а равно и по виду излома заключаютъ о качествѣ желѣза. Наконецъ.

5) *Переламываніе всѣхъ принимаемыхъ полосъ по поламъ, если опытные стволы окажутся хорошими;* дабы такимъ образомъ по аналогіи убѣдиться въ доброкачественности металла.

Но Г. Полковникъ Тиммергансъ, Директоръ Бельгійскихъ оружейныхъ заводовъ, находитъ пробу эту не достаточною, или лучше сказать, не раціональною, замѣчая, что при дѣйствительномъ употребленіи ружей, порохъ стремится удалить другъ отъ друга волокна желѣза; при испытаніи же пробныхъ стволовъ, отламывая дульную часть, волокна эти стараются между собою сблизить. А посему онъ полагаетъ, что гораздо полѣзнѣе было бы приготовленные стволы подвергать усиленной пробѣ порохомъ;

разорванные стволы внимательно осматривать, и если разрывъ произошелъ не отъ дурнаго качества желѣза, а отъ не искусной его обработки, то такіе стволы замѣнять на пробѣ новыми. Кромѣ этого онъ справедливо замѣчаетъ, что число приготовленныхъ опытныхъ стволовъ не можетъ быть всегда постоянно и необходимо должно соотвѣтствовать количеству сдаваемаго желѣза. Наконецъ, относительно способа испытанія порохомъ пробныхъ стволовъ, Г. Тиммергансъ говоритъ, что несравненно выгоднѣе и полезнѣе дѣлать изъ этихъ стволовъ извѣстное число выстрѣловъ съ двойнымъ противу обыкновеннаго зарядомъ (которымъ солдатскія ружья не рѣдко заряжаются отъ недосмотра и торопливости), нежели стараться разорвать ихъ, усиливая постепенно заряды, что не можетъ повести ни къ какимъ заключеніямъ и выводамъ. Стрѣлять же изъ пробныхъ стволовъ до разрыва обыкновенными зарядами было бы и дорого и медленно, ибо хорошее солдатское ружье должно выдерживать до 25,000 боевыхъ обыкновенныхъ выстрѣловъ.

III.

ГОРНОЕ ДѢЛО.

1.

О горныхъ развѣдкахъ Нерчинскаго округа въ 1846 году.

Въ Нерчинскомъ горномъ округѣ въ 1846 году поисковыми партіями сдѣланы слѣдующія пріобрѣтенія.

I) По отысканію золотыхъ россыпей.

А. По системѣ водъ рѣки Шилки.

1) Въ минувшемъ году продолжалась развѣдка открытой въ 1845 году золотосодержащей россыпи, по рѣчкѣ Богачѣ, въ 7 верстахъ отъ рѣчки Кары, ближе къ Шилкинскому заводу. Въ слѣдствіе этой развѣдки, въ 1846 году, въ Богачинской россыпи

исчислено частное содержаніе золота въ 100 пудахъ песковъ въ $1\frac{1}{2}$ золотника и определено золота 181 пудъ 21 фунтъ 72 золотника, а съ исчисленными въ 1845 году 111 пудами 17 фунтами составилось 292 пуда 38 фунтовъ 72 золотника. Россыпь эта развѣдывалась хозяйственною партіею.

В. По системѣ водъ рѣки Аргуни.

1) По рѣчкѣ Кулиндѣ, отстоящей отъ деревни Макаровой къ востоку въ 12 верстахъ, открыта золотоносная россыпь, съ частнымъ содержаніемъ золота въ 100 пудахъ песковъ отъ 48 до 72 долей. Россыпь эта опредѣлена въ длину на 130 саженъ при ширинѣ 25 саженъ и толщинѣ $\frac{3}{4}$ аршина. Въ развѣданной части россыпи исчислено общее содержаніе золота въ 100 пудахъ песковъ 60 долей, а всего золота 1 пудъ 12 фунтовъ 83 золотника. Продолженіе россыпи будетъ еще развѣдываться въ 1847 году.

2) По рѣчкѣ Прямой-Тайнѣ, впадающей въ рѣчку Газимуръ съ правой стороны, открыта золотоносная россыпь, съ частнымъ содержаніемъ золота въ 100 пудахъ песку до 60 долей. Толщина золотосодержащаго пласта до 10 четвертей, подъ торфомъ $4\frac{1}{4}$ аршина. Россыпь эта будетъ развѣдываться въ 1847 году.

Кромѣ описанныхъ россыпей, по этой системѣ развѣдано логовъ и рѣчекъ.

Въ дистанціяхъ.

Газимуро-Воскресенской 5
Кличкинской 2
Газимурской 2
Кадаинской 4
Въ дачахъ: Дучарскаго завода 2
— — — Нерчинскаго— — 2

При изслѣдованіи всѣхъ исчисленныхъ логовъ и рѣчекъ, большею частію встрѣчались знаки золота.

II) По отысканію серебряныхъ рудъ.

Во все лѣтнѣе время 1846 года отъ каждой горной дистанціи были командированы небольшія хозяйственныя партіи, для отысканія мѣсторожденій серебряныхъ рудъ. Этими партіями пріобрѣтено.

1) *Воздвиженской дистанціи.*

а) Близъ Второ-Карповскаго рудника найдены руды, состоящія изъ бураго желѣзняка съ разсѣянными, по массѣ его, бѣлою свинцовою рудою и свинцовымъ блескомъ, который, кромѣ того, встрѣчается тутъ и почками. Полученныя изъ этого пріиска руды содержатъ въ каждомъ пудѣ серебра 1 золотникъ 44 доли и свинца 6 фунтовъ $56\frac{3}{4}$ золотника. Сначала открытія по 1 Января 1847 года изъ этого пріиска добыто рудъ 9589 пудовъ; въ нихъ серебра 3 пуда 25 фунтовъ $72\frac{1}{2}$ золотника и свинца 1580 пудовъ 8 фунтовъ.

b) Въ отрогѣ по правую сторону Волчей пади, при самой ея вѣршинѣ, встрѣченъ, по кварцевой жилѣ, желѣзистый кварцъ со вкропленнымъ свинцовымъ блескомъ; толщина руднаго прожилка простирается отъ $\frac{1}{2}$ до 4 вершковъ. Мѣсторожденіе это еще окончательно не изслѣдовано.

c) Въ томъ же отрогѣ при устьѣ Волчей пади, подлѣ небольшой въ известнякѣ пещеры, шурфомъ, на глубинѣ 2 сажени, встрѣчены свинцо-желѣзистыя руды, содержаніемъ въ пудѣ серебра по промывкѣ до $\frac{1}{2}$ золотника. Это мѣсторожденіе также подлежитъ дальнѣйшей развѣдкѣ.

2) *Кадалинской дистанціи.*

a) Въ 9 верстахъ отъ Чингильтуйскаго пріиска на юго-восточной сторонѣ открыта жила охристо-свинцовыхъ рудъ, толщиною до 5 четвертей, въ коей свинцовый блескъ составляетъ отдѣльность до $3\frac{1}{3}$ четвертей. Руды этого мѣсторожденія, по сортировкѣ получаются содержаніемъ въ пудѣ серебра отъ $1\frac{1}{2}$ до 4 золотниковъ и свинца отъ 3 до 13 фунтовъ. Сначала открытія этого пріиска по 1 число Января 1847 года добыто сортированныхъ рудъ 4,403 пуда; въ нихъ серебра 2 пуда 32 фунта 76 золотниковъ и свинца 7,515 пудовъ. Это открытіе по содержанію своему обращаетъ на себя особенное вниманіе.

b) Около старыхъ Каразаргинскихъ работъ раз-

вѣдочною шахтою между плотнымъ кварцевымъ известнякомъ встрѣчена рудная жила, толщиною отъ 12 вершковъ до $\frac{1}{2}$ сажени. Руды этого пріиска содержатъ въ пудѣ серебра отъ $\frac{3}{4}$ до 1 золотника и свинца до 2 фунтовъ. Сначала открытія этого пріиска добыто сортированныхъ рудъ 720 пудовъ; въ нихъ серебра 7 фунтовъ 63 золотника и свинца 55 пудовъ 20 фунтовъ.

3) *Газимуро-Воскресенской дистанціи.*

a) Въ 2 верстахъ отъ Кулаковскаго пріиска, къ юго-западу, встрѣчены выкаты серебристо-свинцовыхъ рудъ и заложенною развѣдочною шахтою открыта толщина рудной жилы до $\frac{3}{4}$ аршина и нѣсколько отдѣльныхъ рудныхъ прожилковъ, раздѣляющихся между собою кварцемъ. Руды этого пріиска содержатъ въ пудѣ серебра отъ $\frac{3}{4}$ до $5\frac{3}{4}$ золотника и свинца отъ 1 до 7 фунтовъ. Пріискъ этотъ подлежитъ дальнѣйшему изслѣдованію.

b) Въ 60 саженяхъ отъ Яковлевскаго пріиска открытъ прожилокъ желѣзистыхъ охръ съ просѣчками свинцоваго блеска, толщиною до $\frac{1}{2}$ аршина. Полученные изъ него руды по сортировкѣ содержатъ въ пудѣ серебра отъ $\frac{3}{4}$ до 1 золотника и свинца до 2 фунтовъ.

c) Въ $4\frac{1}{2}$ верстахъ отъ Алексадровскаго завода, къ югу, открыта частными рудоискателями рудная жила, заключающая въ себѣ свинцовый блескъ, про-

никнутый сѣрнымъ колчеданомъ, содержаніемъ въ пудѣ серебра отъ $1\frac{3}{4}$ до $6\frac{1}{4}$ золотника и свинца отъ 5 до 12 фунтовъ.

4) *Кличкинской дистанціи.*

a) Въ 7 саженяхъ отъ выхода тверскихъ работъ, къ западной сторонѣ, открытъ рудной прожилокъ желѣзистыхъ охръ со свинцовымъ блескомъ, толщиною въ $\frac{3}{4}$ аршина. Руды этого пріиска содержатъ по кускамъ въ пудѣ серебра отъ 2 до 13 золотниковъ и свинца отъ 8 до 18 фунтовъ. Сначала открытія этого пріиска добыто рудъ 216 пудовъ, съ содержаніемъ въ пудѣ серебра отъ 2 до 7 золотниковъ и свинца отъ 5 до 15 фунтовъ.

b) Между Александровскою и Чупинскою шахтами Перво-Спасскаго пріиска поверхностною развѣдкою въ кварцевой жилѣ встрѣчены желѣзистыя зеленыя охры, болѣе или менѣе проникнутыя свинцовымъ блескомъ и мѣднымъ колчеданомъ. Толщина рудной жилы простиралась отъ 2 вершковъ до $\frac{3}{4}$ аршина. Руды этого пріиска содержатъ въ пудѣ серебра по кускамъ отъ $1\frac{1}{2}$ до $2\frac{1}{2}$ золотниковъ и свинца отъ $3\frac{1}{2}$ до 6 фунтовъ. Открытіе это подлежитъ дальнѣйшей развѣдкѣ.

c) Въ 18 саженяхъ отъ Второ-Спасскаго пріиска встрѣченъ рудной прожилокъ, состоящій изъ зеленыхъ кварцевыхъ охръ и частію свинцоваго блеска, толщиною въ 3 вершка. Руды этого прожилка со-

держатъ въ пудѣ серебра 1 золотникъ и свинца 2 фунта. Открытіе это еще окончательно неразвѣдано.

5) *Газимурской дистанціи.*

Въ $7\frac{1}{2}$ саженяхъ отъ шахты № 5 Ильдиканскаго рудника къ юго-западной сторонѣ, открытъ прожилокъ затвердѣлыхъ желѣзисто-свинцовыхъ охръ со свинцовымъ блескомъ и бѣлою свинцовою рудою, толщиною отъ $\frac{1}{2}$ до $\frac{3}{4}$ аршина. Изъ этого прожилка, сначала открытія его, добыто рудъ, годныхъ къ плавкѣ, 516 пудовъ.

6) *Алгачинской дистанціи.*

a) Въ этой дистанціи производилась развѣдка по протяженію Сухаревской и Константиновской жилъ; въ слѣдствіе этой развѣдки опредѣлено, что Сухаревская жила имѣетъ длины 52 сажени, а Константиновская еще окончательно не опредѣлена; при изслѣдованіи этихъ жилъ, вновь открыты двѣ жилы, одна параллельна съ Константиновскою, а другая съ Сухаревскою жилами, толщина коихъ простирается отъ $\frac{1}{4}$ до $\frac{3}{4}$ сажени. Качество и богатство вновь открытыхъ рудныхъ жилъ одинаково съ прежде открытыми Константиновскою и Сухаревскою.

b) Продолжалась развѣдка Еремѣевскаго пріиска, въ слѣдствіе этой развѣдки, опредѣленъ рудный прожилокъ, простирающійся на юго-востокъ на протяженіи 11 саженъ, при толщинѣ 8 вершковъ. Ру-

ды изъ этого прожилка содержатъ въ пудѣ серебра до $\frac{3}{4}$ золотниковъ.

7) *Въ окрестностяхъ Кутомарскаго завода.*

a) Въ 300 саженяхъ отъ Мунейнскаго пріиска открыты два рудные прожилка, состоящіе изъ красновато-желѣзныхъ охръ съ малыми знаками свинцоваго блеска, съ содержаніемъ въ пудѣ серебра отъ $\frac{1}{2}$ до 1 золотника и свинца до 3 фунтовъ.

b) Въ 2 верстахъ отъ деревни Донинской встрѣчены валуны бурыхъ и желтыхъ свинцовыхъ охръ, иногда совкропленнымъ свинцовымъ блескомъ. Руды этого открытія содержатъ въ пудѣ серебра отъ $\frac{3}{4}$ до 2 золотниковъ и свинца до 3 фунтовъ. Мѣсторожденіе это подлежитъ дальнѣйшей развѣдкѣ.

2.

Отчетъ о дѣйствіи поисковыхъ партій въ Алтайскомъ округѣ въ 1846 году.

Партіи, командированные Горнымъ Совѣтомъ для отысканія золотоносныхъ россыпей, въ 1846 году назначены были въ юго-восточную часть Алтайскаго округа, на системы рѣкъ Бельсы и Теренсы, впадающихъ съ правой стороны въ Томь. Значитель-

ныя открытія, сдѣланныя въ этихъ мѣстахъ партіями 1845 года, были побудительною причиною назначенія туда же и партій прошлогоднихъ. Офицерамъ, руководившимъ партіями, поставлено было въ обязанность кромѣ поиска новыхъ россыпей развѣдать мѣсторожденія, открытыя въ 1845 году.

Бельсинская партія, находившаяся въ распоряженіи Г. Поручика Миклашевскаго, развѣдывая открытую въ 1845 году россыпь по рѣчкѣ Томиловкѣ, добыла изъ нее и промыла 55,120 пудовъ песка. Отъ этого получено 9 фунтовъ 2 золотника золота, такъ что среднее содержаніе россыпи обошлось въ $1\frac{54}{96}$ золотника. Не ограничиваясь этою развѣдкою, партія Г. Миклашевскаго изслѣдовала рѣчки, текущія съ правой стороны въ Бельсу: Нижнюю и Верхнюю Казаны, которыя впадаютъ ниже устья Израса, гдѣ и по текущей въ него Томиловкѣ открыто въ прошедшемъ году золото, и рѣчки Нижній и Верхній Кубызасъ, соединяющіяся съ Бельсою выше устья Израса. Всѣ эти рѣчки берутъ свое начало изъ отрога горъ, простирающихся между Бельсою и Усою, который раздѣляя воды этихъ рѣкъ, оканчивается у Томи. Юго-восточный отклонъ этого отрога, по которому текутъ обѣ Казаны и оба Кубызаса, состоитъ изъ тѣхъ же известняковъ, глинистаго сланца, гранита и діорита, которые развиты на всемъ протяженіи западнаго отклона кряжа Алатау, между его вершинами и областью каменно-

угольною; но мѣста, обслѣдованныя партіею Г. Миклашевскаго, представляютъ такія видоизмѣненія сихъ породъ, которыя рѣдко встрѣчаются въ другихъ частяхъ Алтайскаго округа. Такимъ образомъ по теченію Верхней Казаны, на правомъ ея берегу, мѣсто гранита, или діорита, заступаетъ габбро; по Нижней Казанѣ количество бронзита въ этой породѣ до того увеличивается, что вытѣсняетъ лабрадоръ; порода представляетъ настоящій бронзитъ, въ которомъ крупные зерна этого минералла имѣютъ красивый металлическій отливъ. Правый берегъ Нижней Казаны, при вершинахъ этой рѣки, состоитъ изъ сѣраго плотнаго, либо зернистаго известняка, но ниже по теченію рѣки и, какъ кажется, тамъ, гдѣ мѣсто гранита и діабаза заступаетъ габбро, известнякъ этотъ смѣняется настоящимъ доломитомъ, свѣтлаго желтовато-сѣраго цвѣта, мелкозернистымъ, тощимъ на ощупь и отъ удара легко распадающимся въ порошокъ. По нижнему Кубызасу сѣрые, иногда слоистые известняки подняты толщами гранита, сіенита и діабаза; эта послѣдняя порода переходитъ въ зеленый камень, который въ видѣ жилъ разсѣкаетъ осадочныя породы тамъ, гдѣ онѣ прикасаются къ породамъ плутоническимъ. Глиняные сланцы вообще менѣе развиты по системѣ Бельсы, чѣмъ известняки, хотя по всѣмъ признакамъ обѣ породы одновременнаго образованія Они также претерпѣли измѣненія и въ прикосновеніи съ гранитомъ вытѣ-

сняются слоистою кристаллическою породою похожею на мелкозернистый гнейсъ. Иногда въ этой породѣ мѣсто слюды заступаетъ роговая обманка, такъ что въ отношеніи къ діабазу и сіениту, она заступаетъ такое же мѣсто, какъ настоящій гнейсъ въ отношеніи къ граниту. Ни одна изъ рѣчекъ, впадающихъ въ Бельсу съ правой стороны, не показала присутствія золота, только по Верхнему Кубызасу и по одному ключу, впадающему въ Нижній Кубызасъ, открыты были слабые признаки этого металла. Неуспѣшность поисковъ по системѣ рѣки Бельсы заставили Г. Миклашевскаго, согласно съ данною ему инструкціею, перенести дѣйствіе партіи на систему рѣки Усы, которая течетъ почти параллельно Бельсѣ и ниже ея впадаетъ также въ Томь. Нѣкоторыя изъ рѣчекъ, текущихъ въ Усу съ правой стороны, изслѣдованы уже были партіями 1844 и 1845 годовъ, потому Г. Миклашевскій обратилъ вниманіе свое на не развѣданную еще рѣчку Малый Тунуясъ, которая течетъ въ Усу съ лѣвой стороны и которой вершины смежны съ истоками Верхняго Кубызаса. По одной изъ этихъ вершинъ, названной рѣчкою Петровкою, открыта золотоносная россыпь, развѣданная на протяженіи $2\frac{1}{2}$ верстъ 107 шурфами, въ 21 шурфѣ не найдено и признаковъ золота, въ 52 открыты признаки этого металла, и 34 шурфами опредѣлена золотоносная россыпь содержаніемъ отъ 40 долей до 2 и $2\frac{1}{2}$ золотниковъ; среднее же

содержаніе въ 34 шурфахъ было не менѣе 1 золотника во 100 пудахъ песку. Золотоносный пластъ состоитъ изъ обломковъ глинянаго сланца, кристаллическаго известняка, зеленаго камня, иногда кварца, бураго желѣзняка, гранита и сіенита, связанныхъ желтою, либо темно-бурою глиною. Пластъ этотъ лежитъ на глубинѣ отъ $\frac{1}{4}$ до 2 аршинъ, толщина его отъ $\frac{1}{4}$ аршина доходитъ до 2 и болѣе аршинъ; среднимъ же числомъ можетъ быть принята въ 1 аршинъ. Пластъ лежитъ на темнозеленой глинѣ, подъ которою уже находится горнокаменная почва, разрушенный известнякъ или сіенитъ. Горы, окружающія долину Петровки, состоятъ большею частію изъ кристаллическаго известняка сѣраго или бѣлаго цвѣта, къ устью рѣчки мѣсто его заступаетъ гранитъ. Ширина долины измѣняется отъ 10 до 35 и даже до 50 саженъ, но среднюю ширину золотоноснаго пласта можно принять въ 15 саженъ. Полагая, что россыпь, стоющая разработки, какъ показали шурфа, имѣетъ $1\frac{1}{2}$ версты длины, при вышеопредѣленныхъ среднихъ ширинѣ и толщинѣ золотоноснаго пласта, должно полагать, что въ ней заключается до 3,750 кубическихъ саженъ золотоноснаго песка, принявъ среднее содержаніе россыпи, не въ 1 золотникъ, какъ найдено по шурфовкѣ, но только въ $\frac{1}{2}$ золотника; изъ этой россыпи можно надѣяться добыть до 5 пудовъ золота.

Вторая золотоискательная партія, находившаяся

въ распоряженіи Г. Поручика Кованько изслѣдовала рѣчки, принадлежащія къ системѣ рѣки Теренсы, которая составляетъ самый верхній притокъ правой стороны Томи; кромѣ того партія занималась развѣдкою самой Томи и особенно рѣчки Тузаксу, составляющей лѣвую ея вершину. Въ отчетѣ прошедшаго года сказано было нѣсколько словъ о геогностическомъ строеніи долины Теренсы; изслѣдованія нынѣшняго года показали, что почти тѣ же породы составляютъ берега Томи при ея вершинахъ. Толщи каменноугольнаго песчаника, сопровождающія все теченіе Томи, ниже впаденія въ нее Теренсы, смѣняются породами плутоническими, сіенитомъ, зеленымъ камнемъ, но въ самыхъ вершинахъ рѣки опять показываются осадочныя породы, известнякъ иногда сѣрый, углистый, иногда же бѣлый, кристаллическій. Перемежаемость известняка и зеленаго камня, который разсѣкаетъ его толщами, жиламъ подобными, особенно замѣтна по рѣчкѣ Тузаксу; но здѣсь кромѣ зеленаго камня еще встрѣчается красноватый порфиръ, похожій видомъ своимъ на плотный долеритъ. Вторая золотоискательная партія изслѣдовала до 20 рѣчекъ и ключей, впадающихъ какъ въ Теренсу, такъ и въ Томь, но ни въ одной изъ нихъ не нашла значительнаго содержанія золота, хотя въ нѣкоторыхъ и были открыты его признаки.

Третія партія назначена была въ ту, еще не из-

слѣдованную часть заводскаго округа, которая заключается между рѣками Біей и Катунью, начиная отъ соединенія ихъ въ Обь, вверхъ потеченію обѣихъ рѣкъ. Огромное пространство, заключающееся между этими рѣками, можетъ быть обслѣдовано только въ теченіи нѣсколькихъ лѣтъ; по этому партіи прошедшаго года, поступившей въ распоряженіе Г. Поручика Влангали, назначено было начать свои поиски отъ первыхъ обнаженій горнокаменныхъ породъ, которыя встрѣтятся выше соединенія Катуни и Біи, и продолжать ихъ вверхъ, преимущественно по теченію первой рѣки.

Обская равнина, выше соединенія Біи и Катуни, простирается еще на 30 и даже болѣе верстъ, такъ что уголъ, образованный обѣими рѣками, покрытъ наносами и не представляетъ ни какихъ обнаженій горнокаменныхъ породъ. Кряжъ горъ, идущій отъ юго-востока къ сѣверо-западу между Біей и Катунью теряется подъ этими наносами. Ниже истока Біи изъ Телецкаго озера онъ раздѣляется на двѣ вѣтви: одна идетъ сначала къ сѣверо-востоку, а потомъ опять поворачиваетъ на сѣверо-западъ; другая сохраняетъ первоначальное свое направленіе и у деревни Черчачака переходитъ на правый берегъ Катуни. Въ углу, образованномъ поворотомъ перваго отрога, беретъ свое начало рѣка Иша, впадающая въ Катунь съ правой стороны; въ нее текутъ другія меньшія рѣчки, какъ съ восточнаго отклона пер-

вой вѣтви, такъ и съ юго-западнаго отклона второй вѣтви Бійско-Катунскаго кряжа. Партія 1846 года успѣла обслѣдовать только то пространство, которое ограничивается Катунью, Біей и правымъ берегомъ Иши; по Катуни первыя обнаженія встрѣчены были у деревни Сроски, гдѣ скалы гранита стѣсняютъ теченіе этой быстрой рѣки; по Біѣ обнаженія эти показываются не прежде, какъ за деревнею Усятскою. Здѣшній гранитъ, иногда вмѣсто слюды, содержитъ роговую обманку и переходитъ въ сіенитъ, кромѣ того онъ бываетъ разсѣченъ жилами зеленаго камня. Эти зеленокаменныя жилы проходятъ также въ глиняномъ сланцѣ, который вмѣстѣ съ известнякомъ составляетъ осадочные породы этой части Алтайскаго округа. Кромѣ гранита и зеленаго камня въ нихъ заключены еще толщи зеленокаменнаго порфира; такое обиліе плутоническихъ породъ составляетъ причину, по которой здѣшнія осадочныя породы рѣдко встрѣчаются въ настоящемъ своемъ видѣ, но болѣе переходятъ въ породы метаморфическія, въ тальковый зеленокаменный и кремнистый сланцы, а известнякъ, который вообще менѣе развитъ чѣмъ сланецъ, принимаетъ зернисто-кристаллическое сложеніе.

Близость обширной наносной равнины оставила свои слѣды на всемъ участкѣ, обслѣдованномъ партіею; не только долины, залегающія между горами, но и самые отклоны горъ покрыты толстыми сло-

ями глины, по этому развѣка ихъ была затруднительна и требовала глубокихъ шурфовъ; нѣкоторые изъ нихъ имѣли до 2, 3 и болѣе саженъ глубины. Въ шурфахъ этихъ не найдено золота, равнымъ образомъ партія не открыла рудныхъ мѣсторожденій, кромѣ слѣда рудъ желѣзныхъ, но не удача прошлогоднихъ поисковъ не можетъ еще служить доказательствомъ, чтобы эта часть заводскаго округа не заключала металлическихъ богатствъ. Они могутъ быть открыты далѣе вверхъ по теченію Біи и Катуни и притомъ поискъ ихъ въ тѣхъ мѣстахъ, при наносахъ меньшей толщины, не будетъ столько затруднителенъ.

Кромѣ развѣдокъ, дѣланныхъ отдѣльными партіями, поиски золота производились также въ окрестностяхъ дѣйствующихъ промысловъ, подъ руководствомъ ихъ приставовъ. Этими изслѣдованіями найдены двѣ россыпи, стоющія разработки, обѣ по системѣ рѣки Кондомы. Одна россыпь по рѣчкѣ Александровкѣ, впадающей съ правой стороны въ Кондому, верстахъ въ 25 выше устья рѣчки Кабардинки, по которой разработывается Спасскій промыселъ; другая россыпь найдена по рѣчкѣ Ляпиновкѣ, впадающей съ лѣвой стороны въ Александровку, верстахъ въ 8 отъ ея устья. Оба эти открытія здѣланы Приставомъ Спасскаго промысла, Коллежскимъ Регистраторомъ Давыдовичемъ-Нащинскимъ.

Рѣчка Александровка протекаетъ почти на 20

верстъ; долина ея, окруженная горами глинистаго и зеленокаменнаго сланцевъ, имѣетъ къ устью до 100 саженъ ширины, но мѣстами съуживается до 10 саженъ. Шурфовка ея началась въ 2 верстахъ отъ устья, вверхъ по теченію; на протяженіи 4 верстъ найдены признаки золота и только въ нѣкоторыхъ шурфахъ содержаніе отъ 10 до 30 долей, но выше содержаніе это возвысилось, такъ что на протяженіи $3\frac{1}{2}$ верстъ россыпь давала по пробамъ отъ $\frac{1}{2}$ до 1, $1\frac{1}{2}$, 2 и $2\frac{1}{2}$ золотниковъ золота изъ 100 пудовъ песку. Золотоносный пластъ лежитъ на глубинѣ отъ 2 до $3\frac{1}{2}$ аршинъ; толщина его измѣняется отъ $\frac{1}{2}$ до $1\frac{1}{2}$ аршинъ. Принимая среднее содержаніе россыпи только въ 70 долей, а протяженіе ея полагая не болѣе 400 саженъ, въ ней, по нынѣшней, не оконченной еще развѣдкѣ, должно заключаться не менѣе 3 пудовъ золота.

Другая россыпь, по рѣчкѣ Ляпиновкѣ, развѣдана на протяженіи 2 верстъ 46 шурфами; изъ нихъ въ 10 содержаніе золота было выше 1 золотника въ 100 пудахъ песка и доходило до 4 и даже до 8 золотниковъ; въ 8 шурфахъ содержаніе это понизилось отъ 1 до $\frac{1}{8}$ золотника, прочіе оказались съ признаками золота. Здѣсь золотоносный пластъ лежитъ на глубинѣ отъ 4 до 5 аршинъ и имѣетъ отъ $\frac{1}{2}$ до $1\frac{1}{2}$ аршинъ толщины. Принимая среднее содержаніе россыпи въ $1\frac{1}{2}$ золотника, а протяженіе

ея также только въ 100 саженъ, она должна заключать не менѣе 4 пудовъ золота.

Всего въ 3 россыпяхъ, открытыхъ въ Алтайскомъ округѣ въ минувшемъ году, заключается по настоящей, не оконченной еще развѣдкѣ, не менѣе 12 пудовъ золота.

Для поиска рудныхъ мѣсторожденій командированы были 3 отдѣльныя партіи. Одна изъ нихъ оканчивала развѣдку мѣстъ, лежащихъ между Ануемъ и Чарышемъ, начиная отъ предѣловъ партій 1844 года до Обской равнины; другая партія также оканчивала развѣдку пространства между рѣками Песчаною и Катунью, и преимущественно праваго берега рѣки Каменки; наконецъ третья партія расположена была въ окрестностяхъ Зыряновскаго рудника.

Двѣ главныя формаціи развиты на всемъ пространствѣ, изслѣдованномъ Чарышско-Ануйскою партіею: гранитъ, образующій такъ называемый Бащелакскій хребетъ, одну изъ многочисленныхъ вѣтвей Алтайскихъ горъ и глиняный сланецъ, занимающій почти всю площадь, которая ограничивается изгибомъ Чарыша, начиная отъ устья рѣчки Бащелака почти до впаденія Чарыша въ Обь. Такимъ образомъ толщи гранитныя занимаютъ всю юго-восточную оконечность участка изслѣдованнаго партіею, а глиняный сланецъ преимущественно развитъ въ сѣверо-западной его части. Впрочемъ сланецъ этотъ

занимаетъ большое пространство у восточной грани партіоннаго участка, образуя весь лѣвый берегъ Ануя и восходя почти до вершинъ Бащелакскаго хребта. Толщи гранитныя не представляютъ не прерывнаго протяженія; нѣсколько сѣвернѣе деревни Мало-Бащелакской, главный гранитный кряжъ раздѣляется на двѣ вѣтви, а на высотѣ редута Маральевскаго, восточная его вѣтвь пересѣкается полосою глинянаго сланца, за которою впрочемъ вскорѣ опять продолжается гранитъ отъ редута Верхнеслюденскаго до деревни Огневой, ниже которой онъ скрывается подъ наносною равниною. Не большая гранитная толща встрѣчена на самой сѣверо-западной оконечности партіоннаго участка, на правомъ берегу Чарыша, у деревни Харловой. Въ Бащелакскомъ хребтѣ высочайшіе горы, какъ напримѣръ: Абинской-Бѣлокъ, Большая и Малая Каменныя горы и проч., состоятъ изъ гранита. Порода эта рѣдко бываетъ крупно-зерниста, обыкновенно зерна кварца и полеваго шпата имѣютъ въ ней среднюю величину, а слюда разсѣяна мелкими чешуйками, иногда же ее и вовсе не бываетъ. На вершинѣ Абинскаго бѣлка мѣсто слюды занимаетъ хлоритъ, во многихъ другихъ мѣстахъ роговая обманка, и тогда гранитъ переходитъ въ сіенитъ. Постепенный переходъ гранита въ сіенитъ доказываетъ, что обѣ эти породы одновременнаго образованія; нельзя того же сказать о порфирахъ, которые разсѣкаютъ

осадочные и метаморфическіе породы или въ видѣ жилъ, или въ видѣ толщъ болѣе значительныхъ. Массу этихъ порфировъ составляетъ или кератитъ или роговой камень; въ нихъ заключены бываютъ кристаллы полеваго шпата и зерна кварца, иногда роговая обманка, еще рѣже слюда. Не рѣдко случается, что порфиры эти не содержатъ ни какихъ кристалловъ, представляя чистый роговикъ или кератитъ, которые въ Алтайскомъ округѣ, по справедливости, считаются самыми рудоносными породами. Порфировыя толщи встрѣчаются въ осадочныхъ и метаморфическихъ породахъ, преимущественно въ сосѣдствѣ толщъ гранитныхъ; такимъ образомъ около Слюденскаго редута, за гранитомъ во многихъ мѣстахъ показывается порфиръ, напротивъ того въ сѣверо-западной половинѣ партіоннаго участка, гдѣ нѣтъ толщъ гранитныхъ, не видно и порфировъ. Главнѣйшую осадочную породу этой части заводскаго округа, какъ уже сказано, составляютъ глиняный сланецъ зеленовато-сѣраго, а иногда красноватаго цвѣта, но въ немъ не рѣдко бываютъ заключены подчиненные пласты известняка, которые на лѣвомъ берегу Ануя, около деревни Сибирячихи, и на правомъ берегу Чарыша у деревни Усть-Чагырской, совершенно вытѣсняютъ сланцы. Известняки эти плотные, или мелко-зернистые, бѣлаго или сѣроватаго цвѣта; въ мѣстахъ прикосновенія къ глинянымъ сланцамъ принимаютъ

слоистое сложеніе и, не примѣтно съ ними сливаясь, доказываютъ одновременность обѣихъ породъ. Къ сожаленію ни въ сланцахъ, ни въ известнякахъ не найдено было окаменѣлостей, по которымъ можно было бы съ точностію опредѣлить ихъ мѣсто въ ряду осадочныхъ формацій. Здѣшніе глиняные сланцы представляютъ еще другой, рѣдкій въ Алтайскомъ округѣ, переходъ въ породы обломочнаго строенія, конгломератъ и песчаникъ. Если дѣйствительно, какъ показали наблюденія надъ окаменѣлостями, въ различныхъ мѣстахъ округа найденными, большая часть Алтайскихъ глиняныхъ сланцевъ и известняковъ должна быть отнесена къ силурійской почвѣ, то нельзя не согласиться, что они рѣзко отличаются отъ силурійскихъ толщь Англіи и другихъ мѣстъ, почти совершеннымъ отсутствіемъ породъ обломочныхъ. Въ участкѣ обслѣдованномъ Чарышско-Алтайскою партіею обломочныя породы найдены въ видѣ подчиненныхъ, не толстыхъ впрочемъ пластовъ, на правой сторонѣ Чарыша, между этою рѣкою и впадающею въ нее рѣчкою Маралихою. Здѣсь глинистый сланецъ заключаетъ или пласты настоящей сѣрой вакки, плотной, твердой съ угловатыми зернами кварца, лидійскаго камня и проч, или слои конгломерата, въ которомъ кварцъ, роговикъ и кремнистый сланецъ представляютъ округленныя гальки. Еще чаще глиняный сланецъ переходитъ въ мелкозернистый песчаникъ, иногда

слюдистый и обыкновенно вскипающій съ кислотами, потому что, какъ онъ, такъ и многіе изъ здѣшнихъ глиняныхъ сланцевъ содержатъ примѣсь углекислой извести. Не только гранитныя толщи, но и жилы порфира производятъ въ осадочныхъ породахъ измѣненія, хотя, естественно, измѣненіе это бываетъ сильнѣе въ сосѣдствѣ гранитныхъ массъ, имѣющихъ столь обширное протяженіе въ этой части Алтайскаго округа. Такимъ образомъ главная гранитная толща, образующая Бащелакскій хребетъ, почти вездѣ отдѣляется отъ окружающихъ ее слоистыхъ породъ какъ бы каймою, состоящею изъ слюдянаго, хлоритоваго или кремнистаго сланцевъ, кромѣ того въ самой срединѣ ея встрѣчаются не большія площади измѣненныхъ осадочныхъ породъ, какъ напримѣръ въ вершинахъ рѣчки Бащелака слюдяный и хлоритовый сланцы, въ вершинахъ рѣчки Заприхи сланецъ кремнистый и тому подобный. Отклонъ Бащелакскаго хребта къ Аную представляетъ огромную полосу тальковаго и хлоритоваго сланцевъ, которая не вездѣ прикасается къ породамъ плутоническимъ, но въ нѣкоторыхъ мѣстахъ съ обѣихъ сторонъ окружена не измѣненнымъ глинянымъ сланцемъ. Это отсутствіе измѣняющихъ породъ заставляетъ полагать, что здѣсь толщи плутоническія, не выходя на поверхность, скрыты подъ измѣненными или тальковымъ и хлоритовымъ сланцами. Почти вездѣ, гдѣ сланцы эти содержатъ под-

чиненныя пласты известняка, порода эта имѣетъ болѣе или менѣе зернистое сложеніе. Чарышско-Ануйская партія, состоявшая въ распоряженіи Горнаго Уставщика Сѣркова, нашла три рудныя кварцевыя жилы, заключащія преимущественно мѣдную синь и малахитъ, руды эти содержатъ не болѣе $\frac{1}{4}$ золотника серебра въ пудѣ и потому не заслуживаютъ особеннаго вниманія.

Вторая рудоискательная партія, бывшая въ распоряженіи горнаго кандидата Шебалина, также не нашла новыхъ рудныхъ мѣсторожденій; геогностическое строеніе обслѣдованнаго сю участка сходно со смежнымъ ему правымъ берегомъ Катуни, который описанъ уже выше этого.

Зыряновская партія, подъ руководствомъ Г. Поручика Порѣцкаго, производила поиски въ отрогѣ горъ простирающихся между рѣками Бухтармой и Нарымомъ на южномъ отклонѣ этого отрога, въ вершинахъ рѣчки Солоновки, впадающей въ Нарымъ съ правой стороны, открыты четыре тонкія кварцевыя жилы, проходящія въ тальковатомъ глиняномъ сланцѣ. Кварцъ этотъ иногда плотный, иногда же скважистый и наполненный въ пустотахъ желѣзными и свинцовыми охрами, заключаетъ зерна и гнѣзда свинцоваго блеска, нѣкоторые куски его давали по пробамъ до 10 и даже до 20 фунтовъ свинца изъ пуда руды и отъ 1 до 4 золот-

никовъ серебра. По этому значительному содержанію, жилы эти заслуживаютъ дальнѣйшую развѣдку.

Кромѣ трехъ отдѣльныхъ рудоискательныхъ партій, въ 1846 году производились поиски рудъ въ окрестностяхъ главныхъ дѣйствующихъ рудниковъ и продолжался осмотръ и развѣдка прежде заявленныхъ рудныхъ мѣсторожденій, согласно съ планомъ, принятымъ для этого предмета въ 1844 году.

Въ окрестностяхъ Змѣиногорскаго рудника продолжалась развѣдка Лазурскаго рудника, Коммисарскаго и Гаузовскаго пріисковъ. Въ первомъ мѣсторожденіи развѣдкою опредѣлены небольшіе цѣлики серебристо - свинцовыхъ рудъ; но для облегченія дальнѣйшей его разработки, по сильному притоку воды, не обходимо провести новую водоотводную штольну. Предположеніе объ этой капитальной работѣ будетъ разсмотрѣно въ Горномъ Совѣтѣ, который, сообразивъ степень благонадежности Лазурскаго рудника и расходы, потребные на проводъ штольны, сдѣлаетъ заключеніе о будущемъ его дѣйствіи.

Рудная жила Гаузовскаго пріиска выклинилась на 8 саженной глубинѣ, развѣдкою въ лежачемъ и висячемъ бокахъ также не открыли другихъ параллельныхъ жилъ, а потому работы въ этомъ пріискѣ, по неблагонадежности ихъ, должно было оставить.

Въ Коммисарскомъ пріискѣ проводилась штоль-

на, которая не только должна освободить рудникъ отъ воды, но и развѣдать всѣ параллельныя его жилы, открытыя прежними поверхностными работами. Съ окончаніемъ этой штольны облегчится и усилена будетъ развѣдка самыхъ жилъ.

Кромѣ этихъ трехъ мѣсторожденій въ окрестностяхъ Змѣиногорскаго рудника осмотрѣны были всѣ остальные пріиски собственно Змѣевскаго, Петровскаго и Лазурскаго округовъ и тѣмъ окончено предпріятіе, начатое въ 1844 году. По дѣламъ Конторы значилось, что въ этихъ трехъ округахъ находится 184 пріиска; изъ нихъ только въ 118 дѣйствительно найдены рудныя мѣсторожденія, въ 22 пріискахъ не открыто и слѣда рудъ, а остальныхъ 44 пріисковъ не найдено вовсе. Это доказываетъ, что въ разныя времена заявляемы были одни и тѣ же пріиски и ихъ всякій разъ какъ новыя мѣсторожденія, записывали въ дѣлахъ Конторы. Изъ числа пріисковъ, осмотрѣнныхъ въ 1846 году, наиболѣе заслуживаютъ вниманія Смирновскій и пріиски такъ называемой Березовой горы. Первый находится въ Лазурскомъ округѣ, близъ оставленнаго Пихтовскаго рудника. Мѣсторожденія его составляютъ нѣсколько кварцевыхъ жилъ проходящихъ въ хлоритовомъ сланцѣ, который кромѣ того разсѣкается не толстыми жилами роговокаменнаго порфира. Одна изъ кварцевыхъ жилъ развѣдана была въ прежніе годы двумя зухъ-ортами и двумя гезенгами; куски

ся по пробамъ содержатъ до 1 золотника серебра, до 13 фунтовъ свинца и до 3 фунтовъ мѣди въ пудѣ руды. Для развѣдки Смирновскаго пріиска продолжается одинъ изъ прежнихъ зухъ-ортовъ.

Березовая гора находящаяся въ 25 верстахъ отъ Змѣиногорскаго рудника и въ 6 верстахъ отъ деревни Саушки состоитъ изъ глинянаго и кремнистаго сланцевъ и роговокаменнаго порфира. Нѣсколько кварцевыхъ жилъ, разсѣкающихъ эту гору, заявлены были еще въ 1781 году подъ именемъ Десятовскихъ и другихъ пріисковъ; жилы эти содержатъ свинцовыя охры, бѣлую свинцовую руду и свинцовый блескъ; куски, вынутые изъ нѣсколькихъ шурфовъ показали содержаніе отъ $1\frac{1}{2}$ до 18 фунтовъ свинца и отъ $\frac{1}{4}$ до 1 золотника серебра въ пудѣ руды. Управляющій Змѣиногорскимъ краемъ Г. Маіоръ Гернгросъ, подъ руководствомъ котораго производились всѣ развѣдки въ окрестностяхъ Змѣевскаго рудника, призналъ за лучшее вмѣсто возобновленія обвалившихся и затопленныхъ водою старыхъ работъ Березовой горы, заложить новую развѣдку, которою и пересѣчь рудныя мѣсторожденія. Въ шахтѣ опущенной имъ съ этою цѣлію, уже встрѣченъ одинъ прожилокъ свинцовыхъ рудъ; можно быть увѣрену, что дальнѣйшая развѣдка здѣшнихъ мѣсторожденій не останется безъ успѣха.

Въ окрестностяхъ Риддерскаго рудника продолжались развѣдки Успѣнскаго и Ильинскаго пріи-

сковъ, о которыхъ упомянуто было въ отчетѣ за 1845 годъ, и кромѣ того Г. Капитаномъ Филевымъ открытъ еще новый пріискъ въ той же горѣ, гдѣ находится Ильинское мѣсторожденіе. Рудная жила новаго пріиска имѣетъ до $\frac{3}{4}$ сажени толщины и содержитъ отъ 1 до $1\frac{1}{2}$ золотника серебра. Если нельзя еще сказать ничего положительнаго о степени благонадежности этого новаго мѣсторожденія, за то все заставляетъ думать, что пріискъ Ильинскій будетъ значительнымъ руднымъ запасомъ для Алтайскаго округа. На глубинѣ 6 саженъ мѣсторожденіе это по простиранію развѣдано на 15 саженъ; нынѣ производится развѣдка 2 этажа; отъ этихъ работъ уже получено слишкомъ 7,000 пудовъ рудъ среднимъ содержаніемъ до $4\frac{1}{2}$ золотниковъ серебра, такъ что во всемъ ихъ количествѣ заключается болѣе 8 пудовъ серебра.

Не менѣе благонадежна развѣдка Березовскаго рудника, о которомъ также было упомянуто въ прошлогоднемъ отчетѣ. Это мѣсторожденіе, убогое серебромъ, заключаетъ весьма легкоплавкія свинцовыя руды. Въ прошедшемъ годѣ развѣдками добыто изъ него 26,000 пудовъ рудъ, среднимъ содержаніемъ въ $\frac{1}{4}$ золотника серебра и 6 фунтовъ свинца. Въ настоящее время рудная масса опредѣлена на 80 саженъ длины, толщина ея отъ 1 сажени простирается до 4, а мѣстами до 8 саженъ. Хотя Березовскія руды, по содержанію въ нихъ свинца

и не могутъ сравниться съ Риддерскими, но по легкоплавкости своей онѣ до извѣстной мѣры въ состояніи замѣнить руды этого истощающагося мѣсторожденія Нынѣ, кромѣ развѣдки рудъ по простиранію, въ Березовскомъ рудникѣ проводится водоотводная штольна, которая осушитъ его до глубины 30 саженъ.

Въ Зыряновскомъ рудникѣ въ висячемъ боку открыта новая рудная вѣтвь, параллельная главной массѣ, толщина ея простирается до 1 сажени, содержаніе до 4 золотниковъ серебра и болѣе въ пудѣ руды. Вѣтвь эта встрѣчена на 9 этажѣ рудника и если, какъ должно полагать, ее найдутъ и на другихъ горизонтахъ, въ такомъ случаѣ это открытіе можетъ поддержать существованіе Зыряновскаго рудника, который въ настоящее время составляетъ главнѣйшее серебряное мѣсторожденіе Алтайскаго округа.

Въ округѣ Локтевскаго завода продолжалась развѣдка Титовскаго рудника. На глубинѣ 5 саженъ рудная масса обслѣдована штреками, въ которыхъ содержаніе рудъ иногда доходило до 2 и болѣе золотниковъ. Чтобы предохранить рудникъ отъ сильнаго притока поверхностной воды, преслѣдованіе мѣсторожденія на этомъ горизонтѣ остановлено и нынѣ производится развѣдка на 2 этажѣ 5 саженями ниже перваго. Вообще Титовскій рудникъ продол-

жаетъ обнадеживать, что въ немъ откроются значительныя запасы рудъ.

Въ Салаирскомъ округѣ расположены были двѣ партіи, первая изслѣдовала часть кряжа, заключающуюся между Салаирскими рудниками и Томскимъ заводомъ, вторая развѣдывала отрогъ горъ, простирающійся между рѣками Бердью и Инею. Обѣ партіи осматривали пріиски прежде заявленные въ ихъ участкахъ и производили поиски для открытія новыхъ рудныхъ мѣсторожденій и золотоносныхъ россыпей. Первая партія, бывшая въ распоряженіи уставщика Попова, осмотрѣла 8 рудныхъ пріисковъ, которые считались серебряными, но по развѣдкѣ и пробѣ рудъ едва показали признаки серебра.

Вторая партія, подъ руководствомъ горнаго кандидата Максимова, встрѣтила одинъ только пріискъ но также безъ содержанія серебра.

Поиски золота въ обѣихъ партіяхъ не были успѣшнѣе рудныхъ, хотя въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, какъ напримѣръ по рѣчкамъ впадающимъ съ правой стороны въ Бердь и найдены признаки этого металла.

IV.

СМѢСЬ.

Скважность и окрашиванiе нѣкоторыхъ минераловъ изъ семейства кварца.

(Переводъ Поручика Бека).

Въ 10 тетради журнала «Jahrbuch des Vereins von Alterthums freunden im Rheinlande» (Bonn 1847) напечатана статья Профессора Негеррата подъ заглавiемъ: «Die Kunst, Onyxe, Karneole, Chalcedone und andere verwandte Steinarten zu faerbon, zur Erlaeuterung einer Stelle des Plinuis Secundus». (Искусство окрашивать ониксы, сердолики, халцедоны и другiе сродные имъ минераллы, служащее объясненiемъ къ одному мѣсту сочиненiя Плинiя втораго).

Плинiй въ своей естественной исторiи въ 17 главѣ Origo gemmarum, въ 37 книжкѣ, упоминаетъ о минералахъ, которыхъ называетъ Cochlides, гово-

ря, что они вѣроятно камни не естественные, но измѣненные искусствомъ. Къ этому онъ присовокупляетъ, что въ Аравіи находятся glebae, которыхъ варятъ въ теченіи 7 сутокъ въ меду, послѣ чего они обработываются художниками такимъ образомъ, что получаютъ жилы, черточки и пятна, такъ что дѣлаются годными для украшенія. Неггератъ объясняетъ это мѣсто и говоритъ, что Плиній упоминаетъ только о камняхъ, способствующихъ къ образованію агатовыхъ шариковъ, миндалей и друзъ. Далѣе онъ говоритъ, что этимъ тѣламъ по причинѣ ихъ сходства съ раковинами и улитками древніе давали названіе Cochlides. Между прочими доказательствами, которыя здѣсь не возможно представить во всей подробности, приводитъ онъ и то, что гранильщики агатовъ въ Оберштейнѣ и Идарѣ, въ Княжествѣ Биркенфельдъ, уже въ теченіи 20 или 25 лѣтъ, помощію меда, подобно способу, описанному Плиніемъ, превращаютъ весьма плохіе камни, какъ напримѣръ халцедоны и блѣдные сердолики, въониксы очень хорошихъ цвѣтовъ. Все ихъ искусство основывается на томъ замѣчательномъ свойствѣ этихъ минераловъ, что тонкія полосы халцедона, которыя въ агатовыхъ ядрахъ налегаютъ другъ на другѣ и часто отличаются только самыми слабыми, обыкновенно свѣтлыми оттѣнками цвѣтовъ, проникаются въ различной степени окрашивающими жидкостями. Такимъ

образомъ открывается возможность весьма плохіе, слабо окрашенные минералы превращать въ прекрасные ониксы и такъ далѣе, которые годны для приготовленія разноцвѣтныхъ камней и вообще можно агаты, употребляемые для другихъ цѣлей, украсить различными рисунками и окрашивать ихъ лучшими цвѣтами. Для приблизительнаго опредѣленія достоинства сырыхъ камней относительно ихъ способности къ окрашиванію, гранильщики въ Оберштейнѣ и Идарѣ при закупкѣ руководствуются однимъ эмпирическимъ признакомъ. Они отбиваютъ тонкую пластинку отъ той части ядра, которая по видимому годна къ употребленію и смочивши ее языкомъ, наблюдаютъ какимъ образомъ она высыхаетъ. Если различныя полосы пластинки всасываютъ влажность въ различной степени, то это значитъ, что изслѣдуемый минералъ годенъ для окрашиванія, а именно для окрашиванія въ ониксъ. Этотъ признакъ однако не всегда бываетъ довольно вѣренъ для опредѣленія достоинства камней.

По изслѣдованіямъ Кобеля уже извѣстно, что разные роды кварца, составляющіе ядра и миндали не имѣютъ одинаковую скважность. Онъ нашелъ, что фтористоводородная кислота не дѣйствуетъ съ одинаковою силою на различныя полосы шлифованныхъ агатовъ, потому что нѣкоторыя изъ нихъ отъ этой кислоты вытравлялись болѣе, другія же менѣе. При этомъ опытѣ полосы различныхъ родовъ квар-

ца дѣлались чувствительными для осязанія, такъ что ихъ можно было замѣтить на образцахъ, доставленныхъ Г. Кобелемъ въ собраніе Германскихъ естествоиспытателей въ Нюрнбергѣ, въ 1845 году. Гаутіери представилъ еще болѣе точныя доказательства о скважности халцедона (Untersuchung uber die Entstehung, Bildung u. s. w. des Chalzedons. Jena, 1800 Ь. 157). Близъ Виченцы встрѣчаются халцедоны, содержащіе внутри воду или воздухъ, или въ одно и то же время оба тѣла вмѣстѣ, такъ что при движеніи просвѣчивающихъ ядеръ, всегда можно замѣтить перекатывающійся шарикъ воздуха. Этотъ родъ камней называютъ Enhydri. Гаутіери клалъ подобные камни, несодержавшіе воду, а только одинъ воздухъ, на нѣсколько недѣль въ воду. Нѣкоторые камни по прошествіи этого времени дѣйствительно наполнились водою, другіе же сдѣлались только тяжелѣе и прозрачнѣе. Если подобныя халцедоновыя ядра хранить нѣкоторое время въ сухомъ воздухѣ, то въ нихъ исчезаетъ вода, причемъ однако на камнѣ не обнаруживается никакое отверстіе и ни одна трещина, чрезъ которыя она могла бы улетучиться. Этимъ однимъ уже доказывается скважность минераловъ опредѣленная еще точнѣе Гаутіери помощію опытовъ. Въ послѣднее время Фуксъ (Beitrag zur Lehre von den Erzlagerstaetten, Wien, 1846, Ь. 41) повторилъ опыты надъ подобными же халцедоновыми ядрами изъ Схіо, изъ хреб-

та близъ Цуггіано и Лаго. Хотя исполненіе этихъ опытовъ было сопряжено съ большимъ трудомъ, чѣмъ опыты Гаутіери, но тѣмъ не менѣе ими доказывается представляемый фактъ. Невозможно было вновь наполнить водою ядра въ которыхъ она изчезла, чрезъ продолжительное погруженіе ихъ въ воду даже при употребленіи значительнаго давленія. Гораздо лучше можно было это сдѣлать нагрѣвая воду съ погруженными въ нее ядрами до кипяченія и давая вслѣдъ за тѣмъ водѣ охладиться не вынимая изъ нее камни. Часть воздуха, расширявшагося отъ нагрѣванія, выходила чрезъ поры ядра, чрезъ которыя вдавливалась вода, между тѣмъ какъ величина воздушнаго пузырька зависѣла отъ различія температуры.

Въ нѣкоторыхъ просвѣчивающихъ халцедонахъ можно не большія полости, встрѣчающіяся въ этихъ минералахъ, различать помощію лупы. Они образуютъ пузырьки, которые иногда бываютъ круглы, иногда же продолговаты; весьма часто эти пузырьки соединяются и образуютъ трубочки. Однако эти трубочки только въ рѣдкихъ случаяхъ можно замѣтить помощію лупы; обыкновенно они обнаруживаются только при наблюденіяхъ съ сложнымъ микроскопомъ. Между этими камнями въ особенности замѣчателенъ Бразильскій сердоликъ, который весь наполненъ не большими пузырьками, и окрашивается весьма хорошо. Въ такъ называемомъ ра-

дужномъ агатѣ (халцедонѣ), который отличается прекрасною иризацiею при солнечномъ свѣтѣ, вытянутые пузырьки расположены въ линейномъ направленiи, и безъ сомнѣнiя свойственное этому минералу оптическое явленiе происходитъ единственно отъ этой причины.

Ониксы и халцедониксы, называя минералы съ бѣлыми и черными или темно-бурыми полосами — ониксами, а минералы съ бѣлыми и сѣрыми полосами халцедониксами, въ Оберштейнѣ и Идарѣ окрашиваются слѣдующимъ способомъ. Прежде всего минералы обмываютъ надлежащимъ образомъ и сушатъ при обыкновенной температурѣ, послѣ чего ихъ погружаютъ въ медъ, разбавленный водою (на $\frac{1}{2}$ фунта меду берутъ шоппенъ, почти 0,3 штофа воды). Горшокъ употребляемый для этой операцiи долженъ быть совершенно чистъ; въ особенности должно остерегаться, чтобы онъ не содержалъ жирныхъ веществъ. Горшокъ съ погруженными въ жидкость камнями ставится въ горячую золу или въ теплую печь, при чемъ наблюдаютъ, чтобы жидкость не начинала кипѣть. Такъ какъ камни всегда должны быть покрыты жидкостью, то ее подливаютъ безпрестанно. Въ этомъ положенiи оставляютъ камни въ теченiи 2 или 3 недѣль. По прошествiи этого времени ихъ вынимаютъ изъ меда, обмываютъ и въ другомъ горшкѣ наливаютъ на нихъ такое количество продажной сѣрной кислоты, что они

совершенно ею покрываются, послѣ чего горшокъ накрываютъ аспидною доскою и ставятъ въ горячую золу, вокругъ которой еще собираютъ горячіе угли. Болѣе скважистые, такъ называемые легкіе камни окрашиваются совершенно уже по прошествіи нѣсколькихъ часовъ, между тѣмъ какъ другіе должны въ кислотѣ лежать въ теченіи цѣлаго дня, а нѣкоторые даже во все не окрашиваются. Наконецъ вынимаютъ камни изъ сѣрной кислоты, ихъ обливаютъ, сушатъ въ печкѣ, гранятъ и на одинъ день кладутъ въ масло. Послѣднюю операцію предпринимаютъ за тѣмъ, чтобы изгладить случайныя трещины и камнямъ придать большій блескъ; масло наконецъ стираютъ отрубями.

Помощію этого способа можно, смотря по скважности полосъ, самые свѣтло-сѣрые цвѣта измѣнить въ сѣрые, бурые и даже совершенно черные; бѣлыя, не проницаемыя полосы получаютъ болѣе яркій цвѣтъ, лишаясь при томъ прозрачности а цвѣтъ красныхъ полосъ значительно улучшается.

Такъ называемые сердолики изъ Бразиліи, обработываемые въ большомъ количествѣ въ Оберштейнѣ и Идарѣ частію подвергаются той же самой обработкѣ какъ минералы, добываемые на мѣстѣ, частію же они употребляются какъ сердолики и сардониксы, о чемъ будетъ говорено ниже. Въ первоначальномъ состояніи они одноцвѣтны, грязны, желтовато-сѣры или состоятъ изъ перемѣжающих-

ся слоевъ этого цвѣта, такъ что имъ даже нельзя дать названія сердолика, потому что это названіе присвоено минералу краснаго цвѣта. Полосатыя отличія этихъ камней, подвергнутыя вышеописанной обработкѣ, даютъ самые лучшіе ониксы.

Весьма не трудно объяснить химическій процессъ, происходящій при этой операціи. Чрезъ погруженіе минераловъ въ горячій медъ, они совершенно пропитываются этимъ веществомъ, между тѣмъ какъ при послѣдующей обработкѣ, сѣрная кислота обугливаетъ поглощенныя органическія вещества. Чѣмъ въ камняхъ остается болѣе углистыхъ веществъ, тѣмъ они бываютъ темнѣе, почему менѣе скважистые камни обнаруживаютъ сѣрый или бурый, а болѣе пористые совершенно черный цвѣтъ. Бѣлыя и нѣкоторыя красныя полосы во все не проникаются медомъ, но у нихъ только усиливается густота цвѣта. Бразильскіе сердолики содержатъ водную окись желѣза и у нихъ большая часть полосъ удобно проникается медомъ. Красноватые цвѣта ослабѣваются углемъ, такъ что они или вовсе уничтожаются, или же являются въ видѣ примѣси къ сѣрымъ и чернымъ цвѣтамъ, которые отъ этого принимаютъ болѣе или менѣе сильный буроватый оттѣнокъ. Уже выше было сказано, что изъ такъ называемыхъ Бразильскихъ сердоликовъ получаются самые лучшіе ониксы.

Халцедоны также очень хорошо окрашиваются

въ лимонножелтый цвѣтъ, который можетъ быть однообразный, облачный или полосатый, если только минералу по его свойствамъ можно дать подобную краску. Минералы для этого обработываются слѣдующимъ образомъ: сначала ихъ сушатъ въ теченіи нѣсколькихъ дней на печи, при чемъ однако должно наблюдать чтобы печь не была бы слишкомъ горяча. Въ слѣдъ за этимъ минералы кладутъ въ чистый горшокъ и обливаютъ ихъ продажною соляною кислотою, на горшокъ наклѣиваютъ аспидную доску, такъ чтобы она его плотно закрывала. Послѣ этого горшокъ оставляютъ не трогая его, чѣмъ вся операція бываетъ окончена.

Остается еще изслѣдовать причину, которая производитъ желтую краску. Неизвѣстно, происходитъ ли она отъ какой нибудь соли, образующейся отъ соединенія хлористоводородной кислоты съ какимъ нибудь веществомъ, находящимся въ минералѣ, или содержатся окрашивающія начала въ самой продажной хлористоводородной кислотѣ. Въ послѣднее время начали также халцедоны окрашивать въ синій цвѣтъ, со всевозможными оттѣнками бирюзы. Способъ этого рода окрашиванія хранится еще въ секретѣ и извѣстенъ только не большому числу гранильщиковъ.

Многіе камни обжигаются, а именно агаты, халцедоны и Бразильскіе сердолики. Частію дѣлаютъ это для того чтобы естественнымъ краскамъ при-

дать больше живости, частію же для произведенія новыхъ красокъ и для того, чтобы, какъ увѣряютъ болѣе упрочить естественные цвѣта. Многіе халцедоны отъ этого дѣлаются бѣлѣе, красныя оттѣнки дѣлаются гуще, а блѣдно-желтые принимаютъ красивый красный цвѣтъ. Послѣднее въ особенности часто замѣчается у Бразильскихъ сердоликовъ и это есть причина по которой полосатые камни этого рода превращаются въ прекрасные сардониксы а одноцвѣтные не иначе какъ послѣ этой операціи принимаютъ настоящій цвѣтъ сердоликовъ. При этомъ поступаютъ слѣдующимъ образомъ: камни въ теченіи двухъ или трехъ недѣль высушиваютъ на горячей печи, послѣ чего ихъ въ тиглѣ смачиваютъ съ сѣрною кислотою, остерегаясь однако наливать излишекъ кислоты. Обыкновенно гранильщики обмакиваютъ камни въ кислоту и потомъ ихъ въ тиглѣ располагаютъ одинъ возлѣ другаго. Послѣ этого тигель накрываютъ крышкою и въ огнѣ накаливаютъ до краснаго каленія. Огню даютъ постепенно погаснуть и уже тогда вынимаютъ тигель.

Отъ обжиганія водная окись желѣза въ минералахъ совершенно лишается содержащейся въ ней воды, и цвѣтъ ея обнаруживается со всею живостью въ просвѣчивающей массѣ съ оттенкомъ свойственнымъ сердоликамъ. Не большіе предметы обжигаются передъ шлифованіемъ, между тѣмъ какъ

вещи большей величины, напримѣръ десертныя тарелки, вазы, разные сосуды и проч., первоначально шлифуются а уже впослѣдствіи подвергаются обжогу. Это дѣлается потому что малые предметы при обжиганіи не трескаются, но такъ какъ это иногда случалось съ большими, то стараются ихъ массу сдѣлать болѣе тонкою помощію шлифованія.

Такъ какъ теперь извѣстно, что по причинѣ ихъ естественной скважности многіе кварцевые камни, означаемые общимъ именемъ агатовъ могутъ быть окрашиваемы въ различные цвѣта, то весьма вѣроятно что откроется также возможность придавать имъ и другіе цвѣта, нежели тѣ, которые имъ давали до сихъ поръ въ Оберштейнѣ и Идарѣ.

Изъ всего сказаннаго слѣдуетъ: во 1-хъ) совершенное оправданіе Плинія въ дѣлѣ весьма любопытномъ, которое однако до сихъ поръ по незнанію самаго предмета было понято совершенно ошибочно; во 2-хъ) самыя точныя доказательства о скважности многихъ кварцевыхъ минераловъ, которые древними причислялись къ геммамъ (камни съ вырѣзанными фигурами, для отличія отъ каменьевъ на которыхъ фигуры выпуклыя) и въ 3-хъ) весьма точныя описанія способовъ, до сихъ поръ еще не извѣстныхъ, но употребляемыхъ для окрашиванія этихъ камней въ Оберштейнѣ и Идарѣ.

Разрѣзъ около Мертвой Соли.

Фиг. 37. Известнякъ

Мертвая соль

Разсольметы

a b c

Фиг. 39.

Тріасъ { Кейперъ / Раковинной известнякъ / Верхній ярусъ пестраго песчаника (grès bigarré) } Нижнія вторичныя образованія

Пермская система { Нижній ярусъ пестраго песчаника / Цехштейнъ / Мертвой красной лежень } Верхнія Палеозойскія образованія

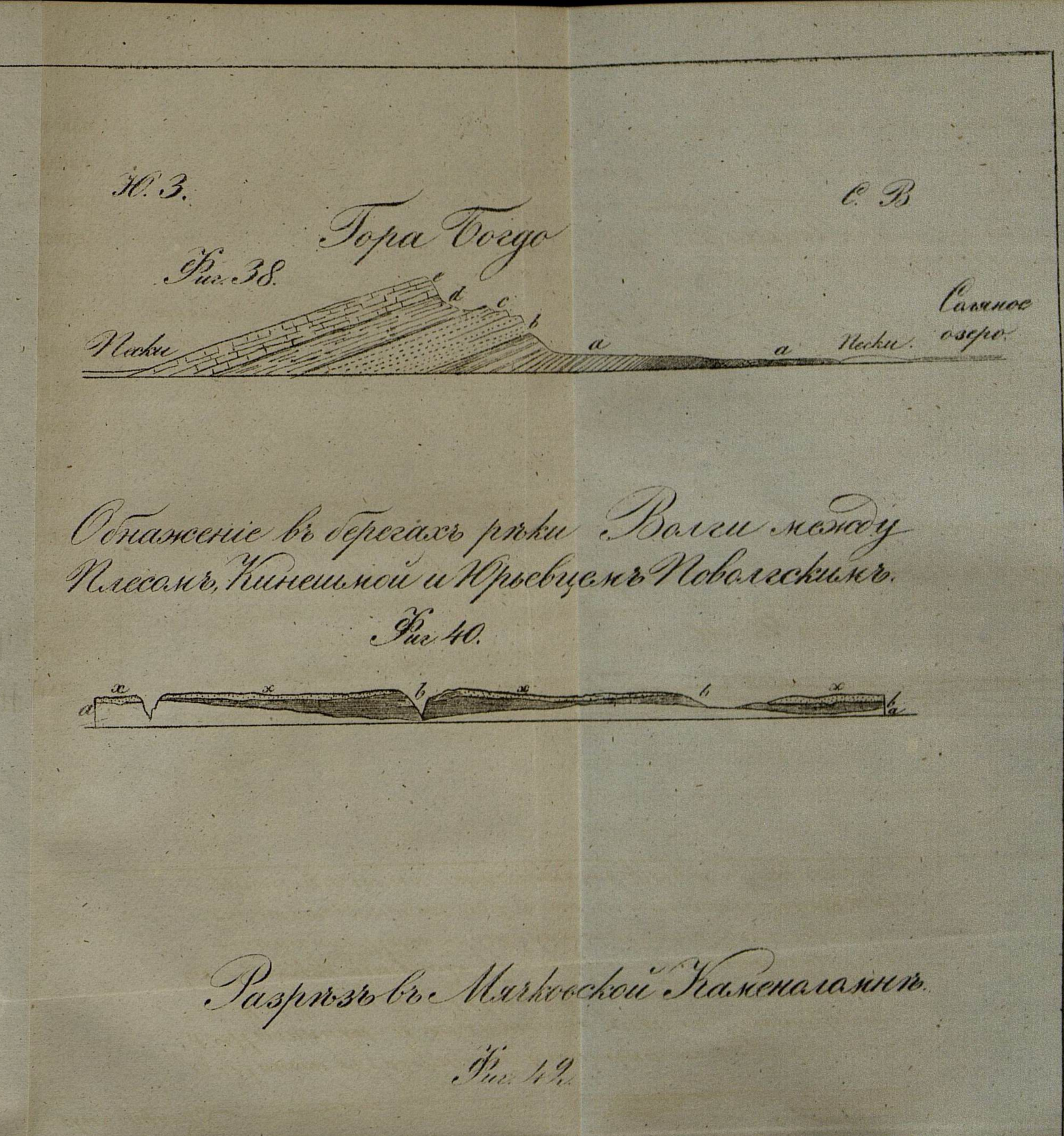
Система каменноугольная

Образецъ обнаженій на лѣвомъ берегу рѣки Оки около Елатьмы.

Фиг. 41.

a b c d e f g

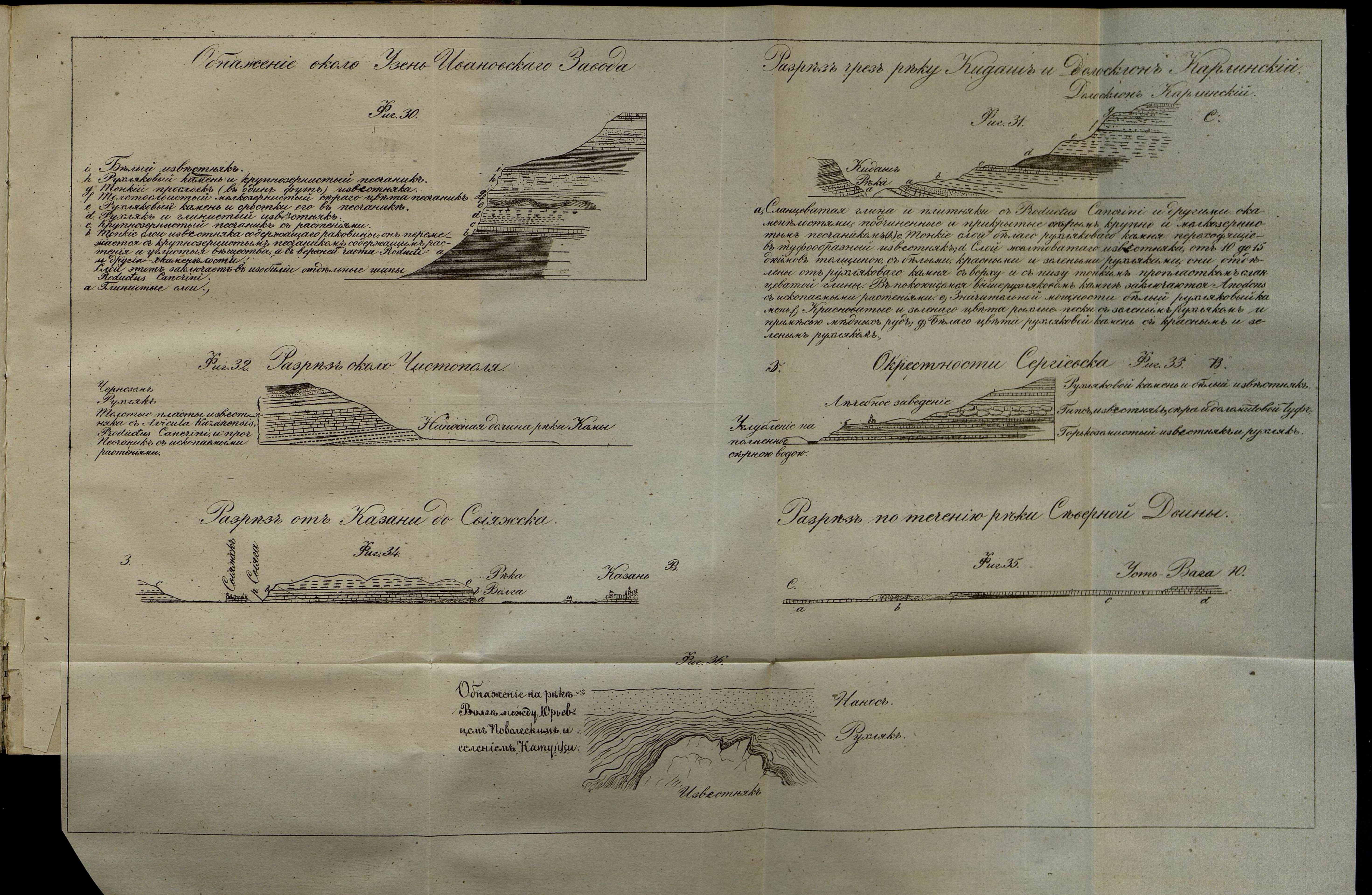
a) Слоистая глина и пески; b) Чернаго цвѣта сланцеватая глина съ известковыми сростками и окаменѣлостями; c) Толстосланцеватый песчанистый рухлякъ и зеленый песчаникъ; d) Темнаго цвѣта слоистая глина; e) Желтоватаго цвѣта желѣзистые пески со сростками известковатаго крупнозернистаго песчаника содержащаго въ изобиліи Аммониты, Белемниты и другія окаменѣлости. f) Темнаго цвѣта рухляки. g) Глинистый наносъ и наплывъ.



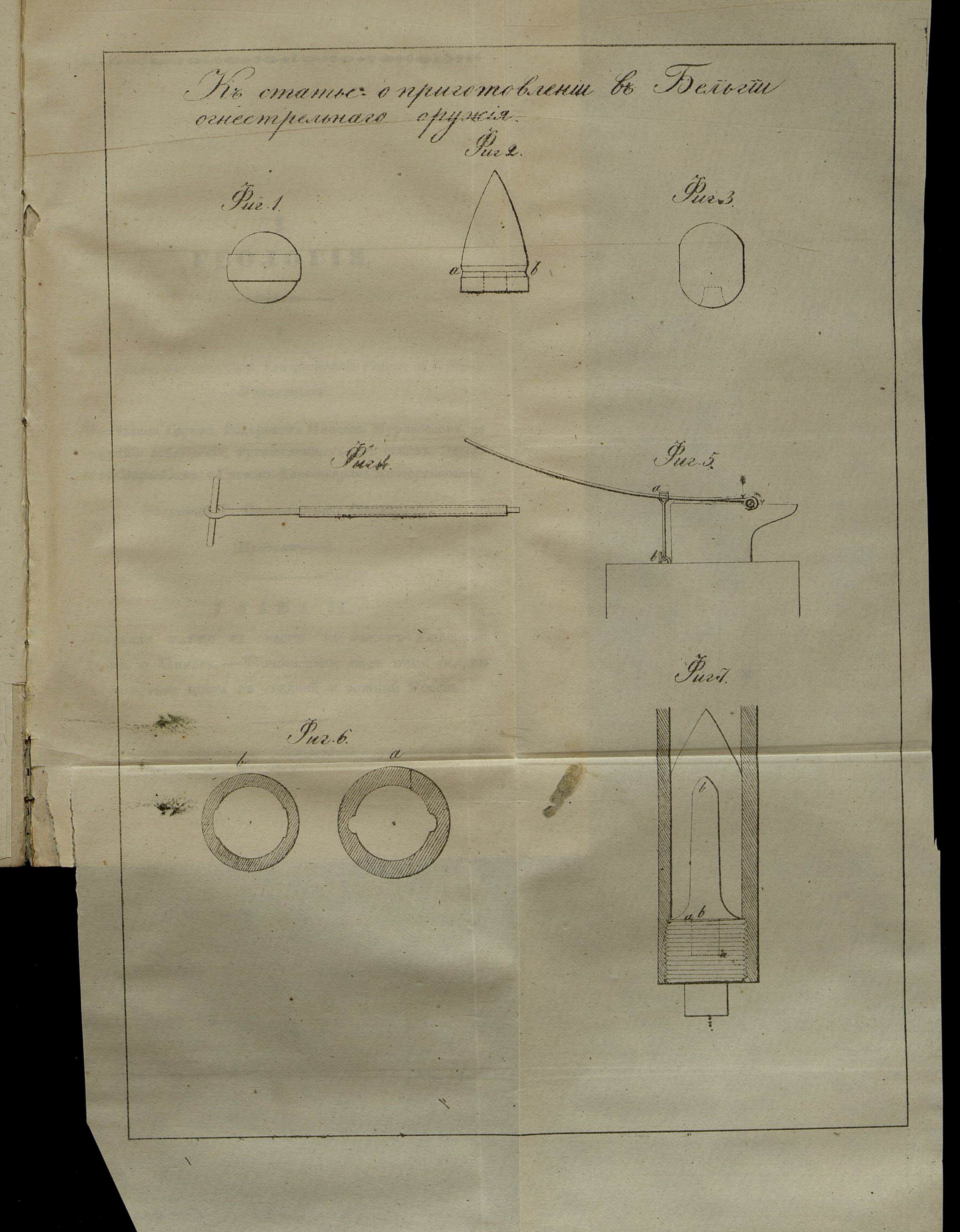
Оксфордская группа { d c b a }

c b a

e) Наносы съ сѣверными валунами.
d) Песчаники и желѣзистые пески съ Pterophyllum Murchisonianum (Göppert) и другими растеніями.
b, c) Нижняя слоистая глина (b) съ Аммонитами, Белемнитами. Пески и сланцеватая глина (c) съ юрскими окаменѣлостями. a) Бѣлый и желтый горохозернистый угольный известнякъ съ Spirifer Mosquensis.



Обнаженіе около Узень-Ивановскаго Завода
Фиг. 30.
i. Бѣлый извѣстнякъ.
h. Рухляковый камень и крупнозернистый песчаникъ.
g. Тонкій прослоекъ (въ одинъ футъ) извѣстняка.
f. Толстослоистый мелкозернистый сѣраго цвѣта песчаникъ.
e. Рухляковый камень и сростки его въ песчаникѣ.
d. Рухлякъ и глинистый извѣстнякъ.
c. Крупнозернистый песчаникъ съ растеніями.
b. Тонкіе слои извѣстняка содержащаго раковины; онъ перемежается съ крупнозернистымъ песчаникомъ, содержащимъ растенія и углистыя вещества, а въ верхней части Roducts и другія окаменѣлости.
Слой этотъ заключаетъ въ изобиліи отдѣльные шипы Roductus Cancrini.
a. Глинистые слои.
Разрѣзъ чрезъ рѣку Кидашъ и Долосклонъ Карлинскій.
Долосклонъ Карлинскій.
Фиг. 31.
C.
Кидашъ Рѣка
a, Сланцеватая глина и плитняки съ Productus Cancrini и другими окаменѣлостями, подчиненные и прикрытые сѣрымъ крупно и мелкозернистымъ песчаникомъ (b.) c. Тонкіе слои бѣлаго рухляковаго камня переходящіе въ туфообразный извѣстнякъ; d. Слой желтоватаго извѣстняка, отъ 10 до 15 дюймовъ толщиною, съ бѣлыми, красными и зелеными рухляками; они отдѣлены отъ рухляковаго камня сверху и снизу тонкимъ пропласткомъ сланцеватой глины. Въ покоющемся выше рухляковомъ камнѣ заключаются Anodons съ ископаемыми растеніями. e, Значительной мощности бѣлый рухляковый камень. f, Красноватые и зеленаго цвѣта рыхлые пески съ зеленымъ рухлякомъ и примѣсью мѣдныхъ рудъ; g, Бѣлаго цвѣта рухляковой камень съ краснымъ и зеленымъ рухлякомъ.
Фиг. 32. Разрѣзъ около Чистополя.
Черноземъ
Рухлякъ
Толстые пласты извѣстняка съ Avicula Kazanensis, Productus Cancrini, и проч.
Песчаникъ съ ископаемыми растеніями.
Наносная долина рѣки Камы
З. Окрестности Сергіевска Фиг. 33. В.
Рухляковой камень и бѣлый извѣстнякъ.
Гипсъ, извѣстнякъ, сѣра и доломитовой туфъ.
Горькоземистый извѣстнякъ и рухлякъ.
Лѣчебное заведеніе
Углубленіе наполненное сѣрною водою.
Разрѣзъ отъ Казани до Свіяжска
Фиг. 34.
З.
Свіяжскъ
р. Свіяга
Рѣка Волга
Казань
В.
Разрѣзъ по теченію рѣки Сѣверной Двины.
Фиг. 35.
С.
Усть-Вага Ю.
a b c d
Фиг. 36.
Обнаженіе на рѣкѣ Волгѣ между Юрьевцемъ Поволескимъ и селеніемъ Катунки.
Наносъ.
Рухлякъ.
Извѣстнякъ.


Къ статье о приготовлении въ Бельгии огнестрельнаго оружія.
Фиг. 1.
Фиг. 2.
a
b
Фиг. 3.
Фиг. 4.
Фиг. 5.
a
b
Фиг. 6.
b
a
Фиг. 7.
b
a
b
a

I.
ГЕОЛОГІЯ.

1.

Геологическое описаніе Европейской Россіи и Хребта Уральскаго.

(Составлено Сиромъ Родерикомъ Импеемъ Мурчисономъ, на основаніи наблюденій, произведенныхъ имъ самимъ, Эдуардомъ Вернейлемъ и Графомъ Александромъ Кейзерлингомъ).

(Переводъ Г. Подполковника Озерскаго).

(*Продолженіе*).

ГЛАВА IX.

Пермскія толщи на сѣверѣ, по рѣкамъ Сѣверной Двинѣ и Пинегѣ. — Покоющіеся надъ ними осадки краснаго цвѣта въ средней и южной Россіи.

Разрѣзы гипсовыхъ образованій, улегшихся на

угольномъ известнякѣ, по рѣкамъ Двинѣ и Пинегѣ.—Цехштейнъ около Усть-Ваги и Кирилова.— Разрѣзы отъ Усть-Ваги до Устюга Великаго, чрезъ покоющіеся сверху красные и зеленые рухляки и пески сопровождаемые туфообразнымъ известнякомъ. — Разрѣзы по берегамъ рѣкъ Стрѣльны и Сухоны. — Тотьма и соляные разсолы. — Вологда, Устюжна и проч. — Разрѣзы по Волгѣ ниже Костромы и отъ Юрьевца Поволгскаго чрезъ Балахну до Нижняго Новгорода —Отношенія красныхъ Волжскихъ осадковъ къ известнякамъ Казанскому и Свіяжскому. — Красные и гипсъ содержащіе пески и рухляки по рѣкѣ Окѣ. — Рухляки заключающіе окаменѣлости около города Вязники на Клязьмѣ.— Каменная соль и гипсъ Илецкой защиты, въ Оренбургской губерніи.—Соленосныя породы въ степяхъ Астраханскихъ.—Гора Богдо и недоразумѣнія относительно геологическаго возраста ея.

Предъидущая глава посвящена указанію соотношеній одного изъ членовъ пермской системы, служащаго несомнѣннымъ представителемъ цехштейна; мы старались начертать соотношенія эти къ гипсовымъ и другимъ толщамъ залегающимъ ниже, а равно къ широко раскинувшимся сверху скопленіямъ конгломерата, краснаго рухляка и песку въ губерніяхъ Нижегородской, Симбирской и проч. Въ

настоящей главѣ предположено представить независимыя доказательства сходнаго порядка напластованія, по берегамъ рѣкъ Пинеги и Двины. Краткій обзоръ, вслѣдъ за тѣмъ приложенный, покоющихся сверху краснаго цвѣта осадковъ въ губерніяхъ Вологодской, Костромской и проч. докажетъ что они сливаются съ замѣченными по рѣкѣ Волгѣ. Обратя вниманіе на подобныя же породы, тянущіяся въ южныя степи, мы объяснимъ какимъ образомъ толщи, отличающіяся тамъ богатствомъ соли, прикрыты особеннымъ известнякомъ, содержащимъ свойственныя ему отличительныя окаменѣлости.

Породы, обнаженныя въ берегахъ Двинскихъ, на разстояніи около 600 верстъ, отъ Архангельска, до Устюга Великаго, показываютъ, съ нѣкоторыми измѣненіями образецъ напластованія подобнаго тому, которое опредѣлено было удаляясь отъ западной подошвы горъ Уральскихъ, внутръ губерній Оренбургской и Казанской. Огромная полоса угольнаго известняка, пересѣкаемая Сѣверною Двиною, не много выше устья ея, была уже описана и намъ остается замѣтить только, что нѣсколько южнѣе образованіе это смѣняется формаціями юнѣйшими. Путешествуя вдоль береговъ Двины, представлялись намъ постепенно и по весьма понятной причинѣ новѣйшіе осадки; принявъ къ соображенію плоскій видъ страны и допуская что пласты, принимающіе участіе въ строеніи почвы ея лежатъ совершенно горизонтально, восхо

дя нѣсколько сотъ верстъ къ верховьямъ рѣки и по мѣрѣ достиженія высшаго уровня, мы въ правѣ были ожидать послѣдовательно новѣйшія формаціи. Достовѣрно извѣстно что рѣка эта имѣетъ быстрое паденіе и Устюгъ лежитъ на 300 футовъ выше моря. Между тѣмъ какъ часть нашей экспедиціи изслѣдовала берега Бѣлаго моря (*), другая (такъ мало было у насъ времени) осматривала рѣку Пинегу, одинъ изъ восточныхъ притоковъ Сѣверной Двины (**).

Разрѣзъ по рѣкѣ Пинегѣ. Опишемъ прежде всего вкратцѣ порядокъ пластованія на Пинегѣ. Подымаясь по этой рѣкѣ, огромныя толщи угольнаго известняка, съ *Productus giganteus* показываются мѣстами изъ подъ наносовъ и песковъ и смѣняются у деревни Укзенга, другими полосами этого же известняка, въ которомъ встрѣчаются многія каменноугольныя окаменѣлости. По недостатку времени не удалось удостовѣриться лично, но полагаемъ весьма вѣроятнымъ, что при изслѣдованіи примыкающей съ боку узкой живописной долины Тинги, можно бы открыть solежаніе между этими каменноугольными породами, здѣсь весьма распространенными, и покоющимися выше ихъ гипсовыми осадками, причисляемыми нами къ системѣ пермской. Дорога,

(*) Гг. Мурчисонъ и Графъ Кейзерлингъ.

(**) Гг. Вернейль и Поручикъ (нынѣ Штабсъ-Капитанъ Кокшаровъ.

по принятому въ Россіи обыкновенію, проведенная по высотамъ и рѣка протекающая въ намывной долинѣ, наполненной изобильно наносами, воспрепятствовали намъ, на протяженіи около двадцати шести верстъ, подмѣтить связь между членами пластованія, но выѣхавши вновь къ рѣкѣ, мы замѣтили въ четырехъ верстахъ выше погоста Кузоменскаго огромныя толщи гипса, занимающія утесы, до высоты тридцати или сорока футовъ. Гипсъ этотъ, съ тонкимъ подчиненнымъ ему пластомъ известняка по удостовѣренію нашему, проходитъ непрерываясь начиная отъ этого мѣста лежащаго въ 55 верстахъ на юго-западъ отъ Пинеги и тянется за 12 верстъ выше этого города; мы не сомнѣваемся что порода эта занимаетъ обширную площадь на сѣверо-востокѣ. Въ двухъ или трехъ верстахъ выше почтовой станціи Вешкомы, на правомъ берегу рѣки, гипсъ въ видѣ блестящаго, бѣлаго алебастра, образуетъ обнаженія, перемежаясь съ пропластками известняка. Самые толстѣйшіе слои проходящаго здѣсь между пластами известняка, никогда не превышаютъ двухъ или трехъ футовъ; порода эта разбита трещинами, рухляковата и окаменѣлостей въ себѣ не содержитъ. Въ берегахъ рѣки выше города Пинеги, обнаженіе (*) представляетъ въ восходящемъ

(*) Въ утесѣ этомъ находится пещера, замѣняющая крестьянамъ ледники и погреба; по словамъ туземцевъ длина ея до двухъ верстъ.

порядкѣ: 1) рядъ тонкихъ слоевъ известняка, общая мощность которыхъ простирается отъ 10 до 12 футовъ; нижніе слои содержатъ большой запасъ *Turritellæ, Aviculæ, Turbo* и другихъ видовъ, разнящихся отъ окаменѣлостей каменноугольныхъ; 2) гипсъ съ тонкими прослойками рухляковаго известняка; 3) полосу известняка отъ двухъ до трехъ футовъ толщиною; 4) бѣлый гипсъ; 5) красный зернистый гипсъ; 6) красный и глинистый песчаникъ, съ примѣсью не большихъ гипсовыхъ желваковъ.

Однимъ словомъ берега Пинеги весьма ясно показываютъ (при совершенной горизонтальности пластованія), что угольный известнякъ прикрывается тамъ гипсовымъ или нижнимъ ярусомъ системы пермской.

Осмотръ береговъ рѣки Сѣверной Двины отъ устья къ верховьямъ.—Известнякъ сопровождаемый гипсомъ, рухляками и песками. — Известнякъ съ окаменѣлостями, свойственными цехштейну.—Прикрывающіе съ верху пески, рухляки и туфообразные известняки. Путешествуя вдоль береговъ Двины противу ея теченія, отъ основнаго угольнаго известняка, только лишь упомянутаго и переѣхавъ на значительное протяженіе страну занесенную песками и наносами, мы встрѣтили наконецъ обнаженія гипса съ тонкими прослойками известняка, совершенно подобныя Пинежскимъ. Онѣ показываются въ первый разъ на лѣвомъ берегу, въ трехъ верстахъ сѣ-

вернѣе почтовой станціи Заборской, гдѣ замѣтенъ гипсъ краснаго и бѣлаго цвѣтовъ. Появляясь первоначально, вдоль самаго уровня стоянія водъ рѣчныхъ, полосы эти постепенно приподнимаются, а въ 15 верстахъ отъ Калежскаго погоста, образуютъ утесы отъ 40 до 50 футовъ вышиною. Слои красные тамъ вовсе исчезаютъ, все обнаженіе имѣетъ чистый, бѣлый цвѣтъ; образованіе это тянется въ видѣ снѣжной или ледяной полосы на протяженіе болѣе 20 верстъ, она увѣнчана темнозеленою оторочкою хвойныхъ деревьевъ, такая же картина повторяется по обоимъ берегамъ этой прекрасной сѣверной рѣки, имѣющей здѣсь около версты въ ширину. Однимъ словомъ, Двина течетъ здѣсь въ длинномъ ущельѣ, сложенномъ изъ алебастра.

Эти гипсовыя толщи весьма ясно составляютъ подчиненный членъ системы пермской, занимая въ точности то же положеніе относительно породъ каменноугольныхъ, какъ однородныя имъ огромныя образованія, описанныя въ предъидущей главѣ, примыкающія къ отлону горъ Уральскихъ. Фигура 35, дастъ вразумительное понятіе о належаніи этихъ гипсовыхъ слоевъ (*b*) надъ известнякомъ каменноугольнымъ (*a*) и прохожденіе ихъ подъ другими слоями системы пермской (*c* и *d*). Гипсъ бываетъ иногда скопленъ въ большія гнѣзда, которыя выставляются прорѣзывая въ видѣ втековъ другіе горизонтальные слои. Пропластокъ известняка замѣтный

по среди обнаженія, не превышая часто одного фута въ толщину, удерживается весьма постоянно; онъ отличается содержаніемъ одной или двухъ особыхъ окаменѣлостей, ядра которыхъ покрыты иногда оболочкою зеленой земли. Раковины, относятся почти всѣ къ *Aviculæ.* Эти известковые и гипсовые слои сопутствуются и проходятъ ниже красныхъ и зеленыхъ рухляковъ (*c*), изъ которыхъ въ верхъ по теченію исключительно состоятъ берега; у рѣки Пенды, западнаго притока Двины, мы нашли не большіе плоскіе желваки, розоваго цвѣта, гипса, подчиненные рухлякамъ и толстому пласту краснаго мягкаго песчаника.

По рѣкѣ Двинѣ, вблизи Шестозерской (гдѣ мы открыли, въ первый разъ въ самыхъ верхнихъ слояхъ новѣйшія морскія раковины, которыя въ послѣдствіи описаны будутъ), нижній ярусъ состоитъ изъ полосъ гипса, окрашенныхъ красными рухляками, съ бѣлымъ и чистымъ гипсомъ, въ видѣ толстыхъ слоевъ. Далѣе на югѣ, показываются вновь бѣлые известняки; они заключаютъ тѣ же мелкія *Aviculæ,* какъ ниже по теченію Двины, съ иными раковинами и наконецъ смѣняются другимъ известнякомъ (*d*), обнаженнымъ у Щидрова на Двинѣ, въ пяти верстахъ выше устья рѣки Ваги и также на южномъ берегу этой рѣки, непосредственно выше у перевоза.

Напластованіе вблизи уровня водъ около Усть-

Ваги, состоитъ изъ нечистаго песчанистаго известняка, частію изъ темнаго, темно-зеленаго известковатаго песчаника, не много разнящагося отъ нѣкоторыхъ измѣненій «нижняго зеленаго песчаника, (Lower Greensand)» прикрытыхъ слоями грязнаго зеленаго цвѣта известняка, заключающаго въ большомъ изобиліи слѣдующія окаменѣлости: *Productus horrescens* (Vern.), *Terebratula Schlotheimii*? (Buch), *Stenopora crassa* (Lonsd.), которыя всѣ принадлежатъ къ дѣйствительному цехштейновому отдѣлу системы пермской (*). Не зависимо отъ соображенія, что подымаясь вверхъ по Двинѣ въ средину материка, мы естественно должны были встрѣчать пласты новѣйшіе, ясно что по прекращеніи огромной полосы угольнаго известняка, намъ представлялись слои отмѣнные и признаками минералогическими и указаніями зоологическими отъ этой столь хорошо извѣданной породы и всѣхъ нижнихъ осадковъ.

Паралельный поперечный разрѣзъ чрезъ известковую полосу къ Кирилову, сѣвернѣе Вологды опредѣляетъ подобный же порядокъ пластованія изъ слоевъ, равномѣрно не сходныхъ съ первообразомъ каменноугольнымъ, но съ другой стороны тождественныхъ, съ только лишь описанными; нѣсколько

(*) Въ послѣдствіи объяснено будетъ, что эти древніе известняки прикрыты полосами синей глины, песковъ и дресвы, съ живущими нынѣ раковинами арктическаго характера, подобными находящимся у Шестозерской.

сѣвернѣе города Кирилова, Баронъ Мейендорфъ и Профессоръ Блазіусъ, при переѣздѣ изъ Вытегры въ Устюгъ (*), открыли бѣлые рухляки и известняки обремененные окаменѣлостями, изъ которыхъ иныя сходны съ Усть-Важскими, какъ то весьма характеристическій *Productus horrescens*; другія же особенно свойственны этой мѣстности, напримѣръ *Terebratula superstes* (Vern.), *Spirifer Blasii* (Vern.), и *Terebratula* весьма близко подходящая къ *T. Roysii* (L. Eveillé).

Намъ не представилось возможности опредѣлить положительно переходы дальнѣйшаго восхожденія въ осадки, ясно характеризованные окаменѣлостями

Осадки краснаго цвѣта надъ известняками, заключающими окаменѣлости. Путешествуя вверхъ по рѣкѣ Сѣверной Двинѣ, намъ встрѣчались постепенно первыя 300 верстъ, какъ объяснено выше, осадки разнящіеся отъ всѣхъ нижнихъ породъ Россіи, признаками зоологическими и минеральнымъ сложеніемъ; преслѣдуя путь еще ближе къ верховьямъ, сдѣлалось очевидно, такъ горизонтальны были слои, что красные и зеленые рухляки и пески занимающіе берега Двины, принадлежатъ къ осад-

(*) Въ то время какъ мы подпимались въ 1840 году вдоль береговъ Двины отъ Архангельска до Устюга, Гг. Баронъ фонъ Мейендорфъ, Профессоръ Блазіусъ и Зиновьевъ проѣхали прямо изъ Вытегры въ Устюгъ, гдѣ мы и встрѣтились съ ними.

камъ еще менѣе древнимъ. Послѣ продолжительныхъ и безплодныхъ стараній открыть высшій порядокъ наслоенія, или какія либо новыя раковины между известняками пермскими и нѣкоторыми юрскими пластами, которые описаны будутъ въ слѣдующей главѣ, съ весьма большею нерѣшительностію причисляемъ мы гадательно часть слоевъ средины Вологодской и прилегающихъ Костромской, Нижегородской губерній и проч., къ новѣйшей системѣ, сравнительно съ пермскою, принимая слово это въ строжайшемъ его значеніи (см. болѣе свѣтлой оттѣнокъ пермской системы на картѣ, означенный № 5).

Чтобы ознакомить читателей съ большимъ запасомъ собранныхъ нами доказательствъ, мы имѣемъ въ виду описать послѣдовательно естественныя указанія, наблюдаемыя при поднятіи по Двинѣ до Устюга Великаго, при поперечномъ переѣздѣ въ Вологду рѣками Сухоною и Стрельною, оказавшіяся при изслѣдованіи сѣверной и западной границъ этихъ осадковъ и при спускѣ по Волгѣ, отъ Костромы до Нижняго Новгорода. Въ заключеніе мы покажемъ, что толщи окружающія послѣдній городъ сливаются съ пластами краснаго цвѣта, прикрывающими пермскіе известняки на Волгѣ и тянутся отъ Клязьмы на западъ.

Дорога, ведущая отъ Усть-Ваги до Устюга, проложена на нѣсколько верстъ вблизи Двинскаго бере-

га, но огромная мощность наносныхъ песковъ, загромоздившихъ поверхность, воспрепятствовала намъ открыть коренныя или основныя почвенныя породы этихъ мѣстностей. Утесы красноватаго цвѣта, обнажены однако же въ самыхъ берегахъ рѣчныхъ. У погоста Заостровскаго въ шести верстахъ сѣвернѣе Селецкаго, слои состоятъ изъ темно-краснаго и желтоватаго песчаника, частію кирпично-краснаго цвѣта, содержащаго слѣды водорослевидамъ подобныхъ отпечатковъ. Эти песчаники подчинены глинистымъ краснымъ рухлякамъ, являющимся мѣстами въ сильно переломанномъ состояніи. Растительность начинаетъ принимать болѣе полуденный характеръ. Въ огородахъ появляется хмѣль, и лиственница прекрасно принялась на волнисто-неровной песчанистой почвѣ, по которой выѣзжаютъ изъ Архангельской въ пространную Вологодскую губернію.

Вблизи Ларіоновской (*), весьма незначительнаго селенія, обнажены въ берегахъ Двины красные рухляки, подраздѣленные прослоемъ бѣловатаго мергеля (**); подобнаго рода отношенія удерживаются въ утесахъ нѣкоторой высоты. Приблизившись къ бе-

(*) На подробнѣйшей столистовой картѣ Европейской Россіи Ларіоновское показано не вдалекѣ отъ западнаго берега Сѣверной Двины, при рѣчкѣ Устьюмежа. *Ал. Оз.*

(**) Для составленія полнаго и совершеннѣйшаго разрѣза, совѣтуемъ будущимъ геогностамъ спуститься отъ Устюга по Двинѣ до впаденія ея въ море.

регамъ рѣчнымъ нѣсколько южнѣе, найдено что они сложены изъ мергелей, имѣющихъ раковистый изломъ. Мы сожалѣли нѣкоторое время о сдѣланномъ упущеніи, подвергнуть обнаженія вблизи Ларіоновской болѣе точнѣйшему изслѣдованію, но вскорѣ убѣдились что подобные имъ слои распространены почти по цѣлой губерніи и что мы далеко перешли за предѣлы линіи наслоенія ихъ на нижнемъ, окаменѣлости содержащемъ, известнякѣ. Въ нѣкоторомъ отстояніи на полдень отъ рѣки Сонги, показываются вновь красные рухляки, поверхность земли болѣе нежели обыкновенно занесена и пески уступили мѣсто оболочкѣ изъ вязкой, свѣтлаго цвѣта, намывной глинѣ. Проѣзжая этотъ округъ покрытый глинами, мы разсуждали что страна въ которой пахотныя земли и богатыя пажити заступили мѣсто сѣверныхъ лѣсовъ, содержитъ можетъ быть слои весьма различной природы; но достигнувши вновь обнаженныхъ участковъ, тотъ же красный и испятнанный рухлякъ выставлялся изъ подъ тонкой намывной поверхностной глины, усѣянной мѣстами эрратическими отторженцами. Единственно новое дополненіе составляютъ тонкія полосы известковатаго грубаго песчаника, большею частію похожаго на конгломератъ, съ обломками кремнистаго сланца, онѣ переходятъ нечувствительно въ нечистый известнякъ.

Окрестности города Красноборска пересѣчены оврагами идущими отъ востока на западъ, осматри-

вая ихъ, встрѣтились намъ многіе разрѣзы красныхъ рухляковъ, подраздѣленныхъ на нѣкоторыхъ промежуткахъ прослоями буровато-краснаго известковатаго грубаго песчаника и конгломерата. Придерживаясь литологическихъ признаковъ и отыскивая въ нихъ доказательства относительной древности породъ, нельзя не замѣтить, что описываемыя нами могутъ быть уподоблены нѣкоторымъ поло-самъ, подчиненнымъ нижнему новому красному песчанику Англійскому; онѣ сходствуютъ съ ними по содержанію пустотъ выполненныхъ желтоватымъ горькоземистымъ известнякомъ, черныхъ кремней и кварцевыхъ голышей и проч. влеплѣнныхъ въ известковый цементъ бураго, краснаго и зеленаго цвѣтовъ. Подобные пласты, могутъ служить однимъ изъ представителей доломитоваго конгломерата Ворчестершейрскаго, но въ заключеніе всего, должны сознаться, что они имѣютъ сходство со многими пластами, которые въ предъидущей главѣ, причислены къ пермскимъ.

Занимаясь изслѣдованіемъ этихъ конгломератовъ, мы не могли открыть въ нихъ обломковъ угольнаго известняка, которые какъ легко можно бы ожидать, не должны быть чужды скопленіямъ новѣйшаго возраста. Да позволено намъ будетъ предварить собраній нашихъ, изучавшихъ строеніе поверхности земной въ однѣхъ только переломанныхъ и приподнятыхъ странахъ запада, изобилующихъ твер-

дыми, кристаллическими породами, противу принятія такого сужденія; у сѣверныхъ границъ описываемой теперь страны, наибольшая часть горнаго или угольнаго известняка имѣетъ видъ мягкаго осадка, третичнымъ подобнаго, который по его горизонтальному и неизмѣненно сохранившемуся первобытному состоянію, никогда не могъ доставить твердыхъ, кусковатыхъ наносовъ. А потому, было бы неосновательно, ожидать обломковъ этихъ мягкихъ породъ въ строеніи конгломератовъ, составляющихъ часть красныхъ осадковъ, которыми окраины угольнаго известняка прикрыты соотвѣтственно. Разрушеніе известняка этого съ поверхности и перенесеніе кремней его, о чемъ въ послѣдствіи разсуждаемо будетъ, имѣли мѣсто долго спустя и состоятъ въ связи съ болѣе новѣйшими геологическими явленіями.

Почва окрестностей города Устюга, обнаженная рѣками Сухоною, Двиною и проч. состоитъ изъ песковъ, красныхъ и зеленыхъ рухляковъ и бѣлаго туфуподобнаго известняка. Окаменѣлые древесные стволы, иногда большихъ измѣреній, разсѣяны въ пескахъ, которые въ этомъ отношеніи сходствуютъ съ распространенными въ Пермской и Оренбургской губерніяхъ, предварительно описанными нами. Песчано-мѣдными рудами, они однако же не сопутствуются.

Разрѣзы по рѣкамъ Стрельнѣ и Сухонѣ. Тоть-

минскіе соляные разсолы и проч. Главные второстепенные спутники огромныхъ толщъ краснаго и зеленаго рухляковъ замѣчаемыхъ въ берегахъ рѣки Сухоны, подымаясь по ней отъ Устюга до Вологды, составляютъ толстыя полосы грязнаго бѣловатаго цвѣта, глинистаго известняка, походящихъ очень много на полосы встрѣчающіяся въ нижнемъ новомъ красномъ песчаникѣ и отчасти въ древнемъ красномъ песчаникѣ (*) острововъ Британскихъ. Отвѣсныя обнаженія по рѣкѣ Стрельнѣ, достигаютъ до 200 футовъ вышины; Сухона, въ которую предъидущая впадаетъ, проложила себѣ дорогу между крутыми берегами не менѣе 240 футовъ въ вышину; нижеисчисленная послѣдовательность слоевъ въ нихъ наблюдаемыхъ, служить можетъ образцовымъ или генеральнымъ разрѣзомъ напластованія въ *восходящемъ* порядкѣ. Красный, плитняку подобный, рухлякъ съ раковистымъ изломомъ. Землистый туфуподобный бѣлый известнякъ, въ неправильныхъ, изъ желваковъ состоящихъ, тонкихъ слоевъ; изъ него пережигается известь, и окаменѣлостей въ себѣ не содержитъ. Красные и зеленые рухляки, перемежающіеся на значительную толщину красивыми полосами. Тонкіе слои известняка весьма нечистаго и изъ сростковъ состоящіе. Повтореніе тѣхъ же крас-

---

(*) См. «Silurian System, стр. 55». О подобныхъ же слояхъ упомянуто было при описаніи разрѣзовъ на сѣверѣ отъ Устюга, стр. 303.

сныхъ и зеленыхъ рухляковъ. Все образованіе покрыто наносами и валунами. Эти различные по наружному виду рухляки, съ слоями известняковъ, занимаютъ всю страну, и слѣдовательно повторительное описаніе разрѣзовъ было бы совершенно безполезно. При первомъ путешествіи нашемъ, не было вовсе замѣчено окаменѣлостей по рѣкамъ Стрельнѣ и Сухонѣ; Г. Баронъ фонъ Мейендорфъ (*) придалъ весьма кстати названіе «*нѣмыхъ известняковъ*, calcaires muets» тѣмъ известковымъ слоямъ, которые подчинены рухлякамъ этой страны, но послѣдовательныя изслѣдованія Графа Кейзерлинга содѣлали эпитетъ этотъ неприличнымъ, чрезъ открытіе въ нихъ *Terebratula Geinitziana* и *T. elongata*.

Въ Тотьмѣ и многихъ другихъ мѣстахъ осадки краснаго цвѣта вмѣщаютъ соляные разсолы, а при проводѣ разсолоподъемныхъ трубъ проходили чрезъ гипсовыя толщи. У Вологды основная почва затемнена обильно улегшимися наносами, которые тянутся чрезъ западную часть губерніи, и направляясь

(*) Часть нашей первой экспедиціи, а именно Гг. Баронъ фонъ Мейендорфъ и Вернейль осмотрѣли страну южнѣе Устюга, направившись чрезъ Никольскъ, и нашли, что она сложена существенно изъ описываемыхъ породъ, покуда не вступили они въ область юрскихъ сланцеватыхъ глинъ около Макарьева на Унжѣ. Въ то же время Мурчисонъ, въ сопровожденіи Г. Штабсъ-Капитана Кокшарова, произвелъ большой объѣздъ чрезъ Вологду, Череповецъ, Мологу, Рыбинскъ и Ярославль.

къ восточнымъ отклонамъ Валдайской возвышенности и озерамъ вблизи Вытегры на сѣверѣ, скрываетъ всѣ покоящіяся ниже породы. Тщетно изслѣдовали мы, предпринявъ продолжительный и трудный объѣздъ, всю страну лежащую на западъ отъ Вологды къ Череповцу и Весьогонску, и далѣе къ Мологѣ; всѣ эти мѣстности до такой степени покрыты пескомъ, дресвой и сѣвернымъ наносомъ, что намъ вовсе не удалось открыть коренной почвы. Красные рухляки показываются вновь изъ подъ этихъ массъ около Рыбинска и другихъ мѣстъ, и также на рѣкѣ Унжѣ, вблизи Макарьева, хотя они вновь погребены подъ наносами у прекраснаго города Ярославля.

Спускаясь по рѣкѣ Волгѣ, отъ Костромы до Нижняго Новгорода, мы замѣчали въ берегахъ на изрядныхъ разстояніяхъ красные рухляки; часто бываютъ они покрыты наносами, мѣстами же отвердѣлыми глинами системы юрской, которыя вскорѣ описаны будутъ. У села Красныя Пожни, вблизи Плеса, толща, отъ двадцати до тридцати футовъ мощностію, изъ тонкослоистыхъ и испятнанныхъ красныхъ и зеленыхъ мергелей, съ изрѣдка разсѣянными желваками твердаго рухляковаго камня и прослойками песчанистыхъ плитняковъ, прикрыта юрскими отвердѣлыми глинами, съ аммонитами, белемнитами и проч. Эти юрскіе пласты залегаютъ такъ соотвѣтственно на красномъ и зеленомъ рух-

лякахъ, что изслѣдуя въ первый разъ разрѣзъ этотъ (въ 1840 году), мы склонны были принять послѣдніе за кейперъ, но послѣдовательное разсмотрѣніе береговъ рѣки Волги ниже этого мѣста, на разстояніи отъ Плеса до Кинешмы и Юрьевца Поволгскаго, убѣдили, что вообще поверхность красныхъ осадковъ неровна и неправильна: юрскія сланцеватыя глины находятся мѣстами на уровнѣ рѣки, а въ другихъ мѣстахъ гораздо выше надъ красными рухляками. Изъ этого мы заключили (независимо отъ отсутствія лейаса въ Россіи), что здѣсь не имѣется правильной послѣдовательности въ осадкахъ, а напротивъ того, продолжительный періодъ времени истекъ между образованіемъ почвы краснаго цвѣта и накопленіемъ черныхъ юрскихъ отвердѣлыхъ глинъ.

У Христова на рѣкѣ Волгѣ, ниже Юрьевца и нѣсколько выше маленькаго мѣстечка Катунки, рухляки загибаются внизъ, спускаясь съ боковъ огромнаго звѣна бѣлаго известняка, который вдвинутъ въ слои по крайней мѣрѣ на пятьдесятъ футовъ надъ уровнемъ рѣки. Известнякъ этотъ, имѣющій почти по всей массѣ бѣлый цвѣтъ, тонко-зернистое сложеніе, съ занозистымъ изломомъ, приближающимся къ раковистому, содержитъ мѣстами не большія почки и гнѣзда рухляка, болѣе нечистаго известняка, и принимаетъ частію листоватое сложеніе. По сторонамъ главнаго известковаго звѣна довольно часто за-

мѣтны сглаженныя плоскости, царапины; въ совокупности съ изогнутымъ и переломаннымъ положеніемъ (фиг. 36) прилежащихъ сверху рухляковъ, доказываютъ онѣ великую силу центральной кристаллизаціи или привлеченія; и подлинно, дѣйствіе ея мощно измѣнило наружный видъ пластовъ, производя всѣ явленія, неразлучныя съ подъемами и переломами снизу. Звѣно это сопровождается пропластками розоваго и бѣлаго гипса,—безчисленными краснаго и бѣлаго цвѣтовъ, небольшими известковыми сростками,—случайно бураго и краснаго цвѣтовъ известковатыми и грубыми песчаниками, въ которыхъ мы долго и тщетно искали слѣдовъ орудныхъ остатковъ. Нѣкоторые изъ слоевъ слюдисты; открываются также тонкіе пропластки неправильно сростковиднаго плитняка.

У Балахны, еще ниже на рѣкѣ Волгѣ, красные и зеленые рухляки съ гипсомъ служатъ вмѣстилищемъ изобильныхъ соляныхъ ключей; преслѣдуя ихъ въ глубь, пласты прорѣзаны были буровыми скважинами болѣе чѣмъ на 400 футовъ. У самаго Нижняго Новгорода, гдѣ Ока сливается съ Волгою, правые берега этихъ обѣихъ рѣкъ представляютъ великолѣпные разрѣзы, въ утесахъ отъ 300 до 400 футовъ вышиною; они сложены изъ тонкополосатыхъ краснаго и зеленаго рухляковъ, съ подчиненными прослойками мягкаго песчанистаго плитняка и мягкаго желтоватаго песчаника, большею частію

въ видѣ сыпучаго песка. Великолѣпная новая дорога, спускающаяся съ верхняго города къ ярманкѣ, и устроеніе огромной эспланады надъ берегомъ Волги, послужили необыкновенно много къ обнаженію этихъ пластовъ. Но не смотря на эти удобства, рѣдко встрѣчаемыя въ Россіи, намъ не удалось, при самыхъ усердныхъ поискахъ, встрѣтить иные органическіе остатки, кромѣ весьма маленькой кости, принадлежавшей вѣроятно какой либо ископаемой рыбѣ. Необычайно большіе обвалы, замѣченные по отклонамъ утесовъ, и глубокіе поперечные овраги, прорѣзывающіе эти высоты, даютъ самое полнѣйшее понятіе о минеральномъ характерѣ толщъ.

Разрѣзы красныхъ рухляковъ и песковъ на Волгѣ, за Нижнимъ Новгородомъ, а также по рѣкамъ Окѣ и Клязьмѣ. Разрѣзами около Казани, Свіяжска и на рѣкѣ Сѣверной Двинѣ, доказано удовлетворительно прохожденіе известняковъ съ окаменѣлостями, свойственными цехштейну ниже толщи рухляковъ перемежающихся съ туфообразнымъ и нечистымъ известнякомъ, совершенно сходныхъ съ распредѣленными въ губерніяхъ Вологодской и Костромской; намъ остается присовокупить къ этому, что всѣ эти осадки сливаются вмѣстѣ, улегшись въ центральной части того обширнаго образованія, породы котораго окрашены краснымъ цвѣтомъ. Дѣйствительно, они занимаютъ всѣ высоты на правомъ берегу Волги между Казанью и Нижнимъ Новгоро-

домъ, и могутъ быть преслѣдуемы гораздо выше по теченію этой рѣки, какъ уже сказано было, достигая почти до окрестностей Костромы. Восходя по Окѣ, огромнаго притока рѣки Волги, эти же породы являются не менѣе обильно развитыми на паралели города Горбатова; на правомъ берегу этой рѣки простираются онѣ до города Вязники, за которымъ теряются на западѣ, подъ скопленіемъ наносовъ, скрывающихъ линію належанія ихъ надъ нижнимъ осадкомъ угольнаго известняка. Эти же рухляки, пески и туфообразный известнякъ, занесены, какъ мы имѣли случай замѣтить, намывнымъ образованіемъ вдоль восточной границы огромной полосы горнаго известнака, въ сѣверныхъ губерніяхъ Европейской Россіи.

Опишемъ предварительно наружные признаки таковыхъ породъ въ низовьяхъ Волги, выше Казани, и въ берегахъ рѣкъ Оки и Клязьмы. Между Свіяжскомъ и Чебоксарами на Волгѣ, два или три пласта туфу подобнаго известняка, мощностію отъ двѣнадцати до пятнадцати футовъ каждый, сложенные изъ слоевъ отъ двухъ до трехъ футовъ, подчинены полосатымъ и испятнаннымъ рухлякамъ, совершенно подобнымъ находящимся на рѣкѣ Сухонѣ, которые выше этого описаны были. Одинъ изъ числа известковыхъ слоевъ отличается нѣсколько темнѣйшимъ цвѣтомъ и большею плотностію; но говоря вообще, всѣмъ этимъ измѣненіямъ совершенно пра-

вильно можетъ быть придано названіе известняковъ туфообразныхъ. Рухляковый камень, переходящій въ известнякъ, прорѣзывается безчисленнымъ множествомъ небольшихъ углубленій, которыя сходятся и пересѣкаются между собою; внутреннія плоскости ихъ, имѣя постоянно темный цвѣтъ, составляютъ рѣзкую противуположность съ массою самой породы, отличающейся бѣлизною. Иногда известняки эти имѣютъ сливочно-бѣлый цвѣтъ, представляютъ болѣе плотное сложеніе, раковистый изломъ, сходствуетъ очень много съ тѣмъ отличіемъ, которое въ Англіи считаютъ пресноводнымъ известнякомъ вторичной и каменноугольной эпохи. Мы переломали несчетное множество образцовъ этого туфообразнаго известняка на Волгѣ, Сухонѣ и Двинѣ, но ни одного разу не замѣтили въ нихъ и слѣдовъ окаменѣлостей, а равно въ рухлякахъ ихъ сопровождающихъ.

У Чебоксаръ разрѣзъ въ восходящемъ порядкѣ представляетъ: 1) красные рухляки; 2) зеленоватый и шеколадно-бураго цвѣта, сростковидный, известковатый грубый песчаникъ, сходствующій по наружи съ конгломератомъ, но подлинно болѣе уподобляющійся тѣмъ слоямъ (cornstones), которые въ Англіи, какъ въ новокраснопесчаниковой, такъ и древнекраснопесчаниковой системахъ, образованы силою центральнаго притяжанія; 3) рухляки, кирпичнокраснаго и зеленаго цвѣтовъ, значительной мощ-

ности; 4) рухляки, въ которыхъ преобладаютъ слои туфообразнаго известняка и рухляковаго камня; 5) слюдистый слегка песчаникъ съ краснымъ рухлякомъ, и проч.

Къ западу отъ Чебоксаръ, нѣкоторые изъ глубокихъ овраговъ обнажаютъ поздреватые известняки, подобные вышеописаннымъ; они прикрыты толстыми скамьями буроватаго цвѣта, известковыхъ грубыхъ песчаниковъ и плитняковъ; эта же система, продолжается до Нижняго Новгорода, представляя только слабыя литологическія измѣненія. У Нижняго Новгорода, какъ выше описано было, образованіе это болѣе песчанисто.

Около Нерипска на Окѣ, въ шестнадцати верстахъ на юго-западъ отъ Нижняго Новгорода, утесы обнажаютъ рядъ тонкихъ слоевъ гипсовыхъ, покоящихся на мелкозернистомъ, тонко-листоватомъ песчаникѣ; не ровныя, бугорчатыя поверхности пластовъ, раздѣлены между собою тонкими прослойками зеленовато-сѣраго мергеля очень много сходствующаго съ нѣкоторыми слоями, замѣчаемыми въ Англіи, въ юнѣйшемъ отдѣлѣ тріаса; въ верхней части обнаженій изобилуютъ полосатые, красные и зеленоватые рухляки съ туфообразнымъ рухляковымъ камнемъ, имѣющимъ вообще бѣлый цвѣтъ, иногда же окрашенъ онъ нѣжнымъ фіолетовымъ оттѣнкомъ. Гипсъ Неринскій и сложеніемъ и наружнымъ видомъ весьма отличенъ отъ замѣчаемаго

въ нижнихъ пластахъ губерній Пермской и Оренбургской, а также на Сѣверной Двинѣ и Пинегѣ; мѣстами онъ листоватъ, иногда имѣетъ жилковатое сложеніе, представляя всѣ возможные переходы отъ чистаго бѣлаго до темнокраснаго цвѣта. Въ пластахъ плитнякамъ подобныхъ песчаниковъ, гипсъ разсѣянъ мелкими, бураго цвѣта, стекловидными почками, величиною въ горошину, похожихъ на не большія выпуклыя зрительныя стекла, запутанныя въ породѣ зеленаго цвѣта. Плитняки эти, какъ единственный твердый строительный матеріялъ въ окрестностяхъ Нижняго Новгорода выламываются; не большія почки гипсовыя мерцаютъ на подобіе рыбьихъ чешуй,—выпадая изъ камня, поверхность его становится не гладкою, будучи изрыта небольшими углубленіями. Нѣсколько далѣе, по направленію этихъ же обнаженій, гипсъ является въ большихъ скопленіяхъ, образуя звенья отъ одного до двухъ футовъ въ поперечникѣ. Такъ называемая горная кожа, замѣченная въ этихъ мѣстностяхъ Сурангвейсомъ, Фишеромъ фонъ Вальдгеймомъ и другими писателями, дѣйствительно встрѣчается здѣсь и нѣсколько разъ была находима нами между Горбатовымъ и Вязниками.

Около Вязники на рѣкѣ Клязьмѣ и въ рытвинахъ, лежащихъ восточнѣе этого города, усматривается ясное обнаженіе рухляковъ, иногда слегка слюдистыхъ и песчанистыхъ, съ другими слоями

свѣтло-краснаго и зеленаго цвѣтовъ, тонко-листоватыхъ, прикрытыхъ рыхлыми песками, кровяно-краснаго цвѣта переходящими въ песчаники, желтоватые пески и рухляки, и пестрый, сильно известковатый крупнозернистый песчаникъ. Въ испещренныхъ, свѣтло-краснаго цвѣта рухлякахъ, расположенныхъ у средины обнаженія и въ одномъ оврагѣ къ сѣверу отъ большой почтовой дороги, мы открыли изобильное скопленіе микроскопическихъ ракообразныхъ животныхъ, приближающихся къ *Cytherinæ*, въ сопровожденіи мелкихъ, плоскихъ двучерепныхъ раковинъ, имѣющихъ общее очертаніе *Cyclas*; вотъ единственные орудные остатки, за изъятіемъ не большой (рыбьей?) кости, замѣченные около Нижняго Новгорода и вообще открытые въ этихъ широко раскинутыхъ пластахъ краснаго цвѣта, удерживающихъ столь упорно неизмѣнные литологическіе признаки. Къ сожалѣнію, образцы этихъ окаменѣлостей въ послѣдствіи времени были потеряны.

Установивши главные отличительные признаки этихъ рухляковыхъ осадковъ, становится весьма яснымъ, хотя они лежатъ выше пластовъ, содержащихъ окаменѣлости свойственныя цехштейну, но сходствуя положеніемъ и минеральнымъ характеромъ съ другими членами пермской системы, въ губерніяхъ Пермской, Вятской и Оренбургской, заключающихъ пермскія растенія и кости ящеровидовъ, они не могутъ быть строго отдѣлены отъ нихъ. Мы не

имѣемъ никакихъ подтвержденій, которыя бы доказывали, что описываемыя теперь толщи составляютъ часть тріаса Европы, или могутъ быть сравниваемы съ новымъ краснымъ песчаникомъ острововъ Британскихъ; зная, какой большой періодъ времени протекъ до открытія характеристическихъ орудныхъ остатковъ въ пестромъ песчаникѣ (Bunter Sandstein Германскихъ, Grés bigarré Французскихъ геологовъ или New Red Sandstone Англіи), и покуда образованіе это было отдѣлено отъ кейпера, я думаю мы будемъ дѣйствовать въ духѣ наблюдателей осторожныхъ и осмотрительныхъ, согласившись придать толщамъ, составляющимъ предметъ настоящаго сужденія названіе «верхняго краснаго песчаника, Upper Red Sandstone», разсматривая ихъ обильною и мощною покрышею системы пермской. Если будутъ найдены въ послѣдствіи окаменѣлости, которыя сблизятъ часть этихъ осадковъ съ системою пермскою или тріасомъ, настоящій образъ мыслей нашихъ ни сколько не противурѣчитъ этому, ибо теперь мы довольствуемся положительнымъ замѣчаніемъ, что эта группа покоится надъ цехштейномъ собственно такъ называемымъ. Прекращая толки объ этомъ предметѣ, должны сознаться окончательно, что мы болѣе склонны разсматривать эти испещренные пески и рухляки, подобно Оренбургскимъ, частію пермской системы.

Мы не упустили изъ виду, обратить вниманіе читателей на присутствіе въ пермской системѣ ка-

менной соли и многочисленныхъ соляныхъ разсоловъ; одни только послѣдніе извѣстны въ находящихся сверху рухлякахъ и пескахъ; ключи эти поднимаются съ большей глубины, у Тотьмы въ Вологодской губерніи, и въ Балахнѣ на рѣкѣ Волгѣ, выше Нижняго Новгорода. Обстоятельство это заслуживаетъ особеннаго вниманія, указывая на вѣроятное существованіе подземныхъ каменноугольныхъ толщъ въ осадкахъ болѣе глубокой древности, сравнительно съ тѣми, въ которыхъ соль встрѣчается большею частію въ западной Европѣ. Изъ этого легко выводится заключеніе, что разсолоподъемныя скважины могутъ быть опускаемы на томъ же основаніи, какъ артезійскіе колодцы, во многихъ мѣстахъ обширнаго бассейна окруженнаго, какъ выше объяснено древнѣйшими осадками.

Пермскіе породы на югѣ отъ Оренбурга. Въ юговосточной части области, занятой породами этого возраста, замѣтили мы прохожденіе по одному направленію пермскихъ известняковъ, подобныхъ вышеописаннымъ; они разбросаны въ усдиненно лежащихъ высотахъ, слои которыхъ падаютъ, весьма не рѣдко, очень круто. Таковая линія разрыва, слабо уклоняющаяся отъ главной оси хребта Уральскаго, показана была отъ сѣвера сѣверо-востока къ югу юго-западу.

Горы, называемыя Гребени, представляютъ, какъ объяснено было, очень наставительный примѣръ по-

добныхъ подъемовъ, а на югѣ юго-западѣ отъ Оренбурга, въ Киргизской степи, встрѣтили мы новый примѣръ подобнаго же явленія и потому же направленію у Мертвой Соли. Эта не большая высота занимательна еще и въ томъ отношеніи, что снабжаетъ прекрасныя указанія, къ выводу заключеній о геологическомъ возрастѣ огромныхъ, находящихся по смежности въ Илецкой защитѣ, толщъ каменной соли и гипса.

Высоты эти (фиг. 37) обличаютъ пласты известняка, ни чѣмъ не отличающагося отъ пермскихъ известняковъ (*a*) Гребеней и другихъ мѣстъ; они падаютъ на востокъ, проходя подъ грубымъ песчаникомъ Оренбургскимъ (*b*), содержащимъ слѣды мѣдныхъ рудъ. Пласты бѣлаго гипса встрѣчаются въ видѣ селенита (*c*), а также зеленаго цвѣта и плотнаго сложенія. Изъ этого-то гипса выходитъ соляной ключъ; по невозможности приписать его водамъ прожимающимся чрезъ покрывающіе сверху слой краснаго цвѣта, должно полагать онъ поднимается вѣроятно изъ породъ той же древности, какъ описанныя нами въ окрестностяхъ Сергіевска, содержащія обильный запасъ соляныхъ веществъ.

Известнякъ Мертвой Соли заключаетъ тѣ же окаменѣлости, какъ въ Гребеняхъ, а именно Modiola Pallasii, отличіе (?) Retepora flustracea близко подходящее къ виду, находящемуся въ горькоземистомъ известнякѣ Англійскомъ и проч., и проч.

Каменносоляное мѣсторожденіе Илецкой защиты въ степяхъ Киргизскихъ. Холодная пещера. Литологическія подробности, изложенныя въ предлагаемой главѣ, утомили читателей нашихъ; мы постараемся нарушить это однообразіе краткимъ отступленіемъ, посвященнымъ описанію весьма замѣчательнаго явленія.

Въ первыхъ числахъ Августа мѣсяца, который отличался необыкновенною знойностію и бездождіемъ, выѣхали мы изъ Оренбурга для посѣщенія знаменитыхъ соляныхъ копей, лежащихъ на полдень отъ этого города (въ разстояніи 64 верстъ); насъ провезли весьма шибко чрезъ сухую, слегка волнистую степь. Миновавъ нѣсколько Бухарскихъ и Хивинскихъ каравановъ, тянущихся отъ Оренбурга—этого огромнаго складочнаго мѣста Россійско - Азіятской торговли или приближающихся къ нему, представился наконецъ глазамъ нашимъ не большой покрытый зеленью оазисъ Илецкой защиты. Его красивыя рощицы, крѣпостца и хорошо выстроенная слобода показывали самый отдаленнѣйшій пунктъ осѣдлости, Правительству принадлежащій, въ этой дикой, пустынной странѣ. По смежности замѣтны, холмы гипса, разнообразящіе картину; они походятъ въ маломъ видѣ на высоты Монмартра «buttes de Montmartre» около Парижа.

За исключеніемъ известняка, содержащаго окаменѣлости, изъ котораго сложены находящіеся по со-

сѣдству холмы, только лишь упомянутые, стр. 321, вся окрестная страна состоитъ изъ красноватаго песчанистаго мергеля и бѣловатаго гипса, облегающихъ огромный неправильный штокъ каменной соли. Мѣстныя обнаженія его у самой поверхности давно уже подали поводъ Киргизамъ, коренным, кочевымъ обитателямъ страны этой, употреблять соль; весьма недавно (*) Русскіе занявъ правильно цѣлую страну, обнажили мѣсторожденіе этого полезнаго вещества на значительной площади. Заложеніемъ развѣдочныхъ работъ убѣдились, что каменно-соляной штокъ находится на небольшой глубинѣ; поверхность его можетъ быть уподоблена взволнованному морю и онъ занимаетъ площадь, длиною на двѣ версты и шириною болѣе, чѣмъ на полторы версты. Избравъ

(*) Первыми промышленниками Илецкой каменной соли были Киргизцы, Башкиры и Мещеряки, которые безпрепятственно производили добычу ея. Съ половины прошедшаго столѣтія Россійское Правительство обратило вниманіе на подземныя богатства этого удаленнаго мѣсторожденія и Указами состоявшимися въ 1753 и 1754 годахъ повелѣно всѣмъ жителямъ Оренбургскаго пограничнаго края, какъ Русскимъ, такъ и иновѣрцамъ, покупать соль Илецкую изъ казны; въ замѣнъ же выгодъ, потерянныхъ кочевыми народами, чрезъ прекращеніе вольно-промышленности солью, снятъ съ нихъ ясакъ или подать, уплачиваемая ими прежде мягкою рухлядью. Около этого же времени при мѣстѣ соляной разработки заложена крѣпость, названная отъ рѣки Илека—Илецкою защитою.

Ал. Оз.

въ предѣлахъ этого пространства одну изъ наиболѣе благопріятныхъ мѣстностей для заложенія разноса, именно тамъ, гдѣ почва поднимается до нѣкоторой высоты надъ обыкновеннымъ стояніемъ воды въ поверхностныхъ водовмѣстилищахъ этого округа, Русскіе рудокопы обнажили изрядную площадь соли и углубились въ самый штокъ до глубины около семидесяти футовъ. Вся толща имѣетъ зернистое сложеніе, бѣлый цвѣтъ, безъ всякаго оттѣнка, и такъ чиста, что соль непосредственно измельчается, для обращенія въ продажу, безъ предварительнаго очищенія, какъ то растворенія и кристализованія выпариваніемъ. Разсматривая эту бѣлую, блестящую толщу съ края разноса, намъ показалось съ перваго раза, что она сложена изъ горизонтальныхъ слоевъ, но спустившись въ самую выработку, нашли, что эта кажущаяся слоеватость зависитъ отъ употребляемаго здѣсь способа выработки соли.

Читатель, желающій осуществить эти общіе очерки, долженъ вообразить себѣ открытую выработку, изъ которой верхніе пласты соли извлечены, съ людьми работающими на разныхъ горизонтальныхъ ярусахъ или уступахъ. Всюду усматриваются тамъ продолговатые, призматическіе куски, высѣкаемые изъ общей массы, чрезъ проведеніе боковыхъ, отвесныхъ прорѣзовъ, пробиваемыхъ топоромъ. Косякъ, которому приданъ такимъ образомъ видъ четырехсторонней призмы, совершенно отдѣляется

отъ породы къ нему приросшей, чрезъ подставленіе подъ обнаженный конецъ его толстаго бревна; оно упирается на трехугольную подставку и приводится въ движеніе артелью рабочихъ (*). По зернистому сложенію и хрупкости соли, нѣсколько ударовъ этого тарана достаточно для отдѣленія косяка отъ породы, съ которою онъ составлялъ одно цѣлое; этимъ сберегается много работы, употребляемой въ Величкѣ и другихъ каменно-соляныхъ мѣсторожденіяхъ для вырубки соли (**). При такомъ способо-

(*) При добычѣ Илецкой соли введена правильная почвоуступная разработка. Часть штока, предназначенная къ выработкѣ, по снятіи поверхностнаго песчанаго слоя, раздѣляется паралельными линіями на такъ называемые *боровы*; по этимъ линіямъ вырубаются топорами на длинныхъ рукояткахъ продольныя борозды, шириною въ 3 и глубиною отъ 16 до 21 вершка; въ то же время прорубаются борозды поперечныя, отступя одна отъ другой отъ 2 до 5 аршинъ. Такимъ образомъ каждый боровъ раздѣляется на *косяки*. Отдѣленіе косяковъ отъ почвы солянаго штока производится *барсомъ* или *бараномъ*; иначе сбиваются они желѣзными клиньями. Косяки по большей части длиною въ $4\frac{1}{2}$ аршина, толщиною 21, а шириною до 18 вершковъ разбиваются на комья отъ 2 до 5 пудовъ. При этомъ часть соли дробится и въ мелкомъ видѣ называется щебневою. Комовая и щебневая соль вывозится на тачкахъ, а бороздовая выносится въ кадкахъ на плечахъ для храненія въ бунтахъ и шатрахъ.

Ал. Оз.

(**) Достойно замѣчанія, что по Русской смѣтливости производится однимъ сильнымъ потрясеніемъ линія рѣзкаго

бѣ вертикальнаго разсѣканія и горизонтальнаго отбиванія, выработка принимаетъ видъ каменоломни, представляющей естественные спаи и проч.

Другія внѣшнія обстоятельства, зависящія отъ существующихъ здѣсь причинъ, заслуживаютъ вниманіе въ этой исполинской разработкѣ. Верхняя площадь соли разъѣдена отъ продолжительнаго дѣйствія дождевыхъ и снѣжныхъ водъ, прожимающихся чрезъ тонкую оболочку краснаго песка и рухляка; въ слѣдствіе этого она покрыта множествомъ иглъ, представляющихъ въ уменьшенномъ видѣ подобіе снѣговыхъ «Aiguilles» горъ Алпійскихъ. Съ той стороны разноса, гдѣ разработка была доведена до наибольшей глубины и нынѣ прекращена, атмосферное дѣйствіе, сгладивъ всѣ неровности, произвело отвѣсную стекловидную стѣну отъ 50 до 60 футовъ вышиною; вода собирающаяся у подножія ея, образовала постепенно, чрезъ раствореніе соли до высоты стоянія вѣшнихъ водъ, глубокую пещеру, надъ которою соляное зеркало кажется какъ бы висящимъ, отъ дна же пещеры идутъ внизъ соляные сталактиты.

Ближайшія окрестности этого мѣсторожденія заключаютъ вѣроятно каменную соль или по крайней мѣрѣ сильно пропитаны ею, а потому естествен-

---

раздѣленія подобная той, которая достигается Австрійскими рудокопами, многодневною работою при содѣйствіи кайлы и другихъ инструментовъ.

но, что всякое скопленіе воды, поддерживаемое родниками, поднимающимися снизу или дождевыми водами растворяющими соляныя частицы поверхностной почвы, представляютъ густые соляные разсолы Это дѣйствительно имѣетъ мѣсто, особенно въ небольшомъ прудѣ, наполненномъ свѣтлою, зеленоватою водою, онъ служитъ для цѣлительнаго купанія (*); вода его преисполнена миріадами животныхъ свойственныхъ солянымъ разсоламъ, и первыя находятся въ безпрерывномъ, быстромъ движеніи.

Холодная пещера. Кромѣ соляной почвы, мѣсто это обозначено двумя или тремя гипсовыми холмами, одинъ изъ которыхъ, со стороны обращенной къ югу, содержитъ пещеру, разчищенную искусственно и употребляемую туземцами, вмѣсто погреба. Пещера эта представляетъ удивительное явленіе; во время сильныхъ лѣтнихъ жаровъ она совершенно холодна и наполнена льдомъ, который постепенно таетъ съ наступленіемъ холодной погоды и совершенно исчезаетъ къ зимѣ, когда вся окрестная страна покрыта снѣгомъ.

Мы никогда не забудемъ тѣхъ неожиданныхъ ощущеній, которыя были возбуждены въ насъ при посѣщеніи пещеры; мы стояли у входа на сильно прогрѣтой почвѣ (термометръ въ тѣни показывалъ 90° по Фаренг.), женщина, которой принад-

(*) Мы также купались въ этомъ прудѣ и съ большимъ трудомъ могли совсѣмъ погружаться въ воду.

лежитъ погребъ, растворила ветхую дверь и на насъ вдругъ повѣяло такимъ рѣзкимъ холодомъ, что мы не могли удержаться, чтобы не защитить себя отъ его обаянія.

Потомъ мы вошли совершенно въ погребъ, который замѣтимъ находится на одномъ уровнѣ съ улицею, проходящею чрезъ селеніе. Въ трехъ или четырехъ шагахъ за дверью, на которую падали лучи блестящаго солнца, мы нашли бочки полузамороженнаго кваса и другіе хозяйственные запасы; еще далѣе, полого падающій ходъ примыкалъ къ естественному своду отъ двѣнадцати до пятнадцати футовъ вышиною, десять или двенадцать шаговъ въ длину и семь или восемь въ ширину. Пещера эта развѣтвляется не большими отпрысками въ средину не высокаго, нависшаго надъ нею холма, изъ гипса и рухляка. Съ кровли спускаются ледяные натеки, а почву ея назвать можно ледянымъ сливнымъ сталагмитомъ, перемѣшаннымъ съ мерзлою землею. Не имѣя въ виду встрѣтить подобное явленіе, мы оставили всѣ бывшіе при насъ физическіе инструменты въ Оренбургѣ, а потому не могли опредѣлить точно степень холода ниже точки замерзанія. Убѣдившись однако же вполнѣ непреложными и многочисленными доказательствами въ господствованіи весьма сильнаго холода, съ особымъ удовольствіемъ вышли мы чрезъ нѣсколько минутъ изъ этой ледяной темницы, до того привыкли мы къ сильному зною

Разсматривая особенность обстоятельствъ, соприкосновенныхъ этой ледяной пещерѣ, должны объяснить, что до нынѣ не имѣемъ вполнѣ всѣхъ точныхъ данныхъ, для обсужденія самаго явленія. Вопросъ этотъ принимаетъ особую занимательность, если, какъ увѣряли насъ, *сильнѣйшая стужа въ пещерѣ* бываетъ когда *наружный воздухъ бываетъ наиболѣе нагрѣтъ и сухъ;* ниспаденіе дождя и влажная атмосфера производятъ нѣкоторое пониженіе въ степени холода въ пещерѣ, а при наступленіи зимы ледъ совершенно исчезаетъ. Всѣ туземные жители единогласно подтверждаютъ это показаніе, присовокупляя, что зимою крестьяне могутъ спать въ погребѣ безъ тулуповъ.

При бѣгломъ путешествіи, намъ оставалось только обратиться къ мѣстному начальству съ просьбою обратить на этотъ предметъ въ теченіе наступающихъ зимъ болѣе тщательное вниманіе и распорядиться произведеніемъ термометрическихъ наблюденій надъ измѣненіями температуры въ пещерѣ, и относительно наружнаго воздуха. Но между тѣмъ, все уже видѣнное и ощущаемое нами было достаточно для произведенія величайшаго изумленія.

Первая попытка объяснить это явленіе, заключалась въ допущеніи предположенія, что главная трещина идущая внизъ, примыкаетъ можетъ быть къ каменно-соляной толщѣ, соленосныя испаренія которой могутъ выдѣляться или измѣняться такъ бы-

стро, достигая до сильно нагрѣтой и сухой атмосферы, что производятъ снѣгъ или ледъ. Если подобный, или иной подземной процессъ можетъ быть допущенъ, тогда видимая связь между сильною стужею внутри и сильнымъ наружнымъ жаромъ, можетъ быть, по мнѣнію нашему, объяснена. Замѣтивъ однако же, что наше химико-геологическое соображеніе возбуждало у многихъ недовѣріе, мы изложили всѣ обстоятельства этого вопроса Сиру Джону Гершелю и онъ весьма снисходительно старался разрѣшить проблемму единственно на основаніи причинъ климатологическихъ. Здѣсь прилагается выписка изъ письма, доставленнаго имъ Мурчисону:

»Считаю излишнимъ доказывать, что стужа въ ледяныхъ пещерахъ вообще (нѣсколько таковыхъ упоминаются въ этомъ письмѣ, нигдѣ не напечатанномъ) происходитъ не отъ испаренія. Равномѣрно не возможно также относить ее сгущенію паровъ, которое будто производитъ и тепло и холодъ. Когда стужа (по противуположности съ наружнымъ воздухомъ, то есть разница температуры) больше, имѣетъ мѣсто обратный процессъ Пещеры свободно и умѣренно доступныя воздуху обыкновенно сухи, зимою въ нихъ тепло,—прохладны, сыры и влажны лѣтомъ. Я не вижу даже никакого отступленія отъ общаго приложенія этого закона, въ вашемъ Оренбургскомъ примѣрѣ, ибо, какъ ни велика, по види-

мому, сухость воздуха при 120° по Фаренгейтову термометру, не менѣе того онъ можетъ быть чрезвычайно влаженъ и склоненъ къ выдѣленію влаги, при охлажденіи его на нѣсколько градусовъ, ниже точки замерзанія.

»Данныя недостающія для обсужденія приведеннаго вами Оренбургскаго примѣра, состоятъ въ *средней температурѣ воздуха, на каждый мѣсяцъ въ теченіе года* и наблюденій надъ термометрами, зарытыми примѣрно на одинъ футъ глубины, въ двухъ или трехъ точкахъ холма, который, если я понялъ васъ правильно, состоитъ изъ гипса и не высокъ. Я не припомню опредѣленія зимней температуры въ Оренбургѣ; что же касается до Екатеринбурга (только пятью градусами сѣвернѣе), температура его показана въ отчетахъ Г. Купфера, о производствѣ въ Россійскихъ обсерваторіяхъ магнитныхъ наблюденій. Если что либо подобное имѣетъ мѣсто въ Оренбургѣ, я не нахожу затрудненія въ изъясненіи явленія. Не будемъ принимать въ соображеніе дневныя измѣненія температуры и ограничимся только однимъ токомъ средней лѣтней температуры, распространяющейся внизъ попеременно съ однимъ токомъ средней зимней температуры; каждая точка въ срединѣ уединенно лежащаго холма, воздымающагося надъ гладкою равниною будетъ подвержена послѣдовательному дѣйствію этихъ токовъ (сходящихся у центра въ видѣ концентрическихъ сло-

евъ, соотвѣтствующихъ наружной поверхности) во времена, которыя тѣмъ болѣе удалены будутъ отъ средины зимы и средины лѣта, чѣмъ глубже лежать будетъ почва во внутренности, такъ что на *извѣстныхъ глубинахъ* токъ холода достигнетъ къ срединѣ лѣта и токъ тепла на срединѣ зимы. Пещера не имѣющая слишкомъ широкое устье и не слишкомъ продуваемая наружнымъ воздухомъ, примыкающая къ такой точкѣ, будетъ имѣть температуру, опредѣляемую температурою твердой породы, составляющей ея стѣны, и будетъ слѣдовательно попеременно охлаждаема или нагрѣваема. Вслѣдствіе того, что южная сторона холма нагрѣвается солнцемъ, а сѣверная ограждена отъ дѣйствія его, токъ лѣтняго жара будетъ напряженнѣе съ этой стороны, а зимняго соразмѣрно этому менѣе; по этому, хотя распредѣленіе токовъ будетъ вообще соотвѣтствовать очертанію холма, напряженность ихъ будетъ измѣняться въ различныхъ точкахъ поверхности каждаго тока. Распространеніе этихъ токовъ не совпадаетъ совершенно точно съ прохожденіемъ теплоты въ твердыхъ тѣлахъ, но однако же такъ близко, что совершенно удовлетворяетъ предположенной мною цѣли.

»Средняя температура за три зимніе мѣсяца Декабрь, Январь, Февраль и за три лѣтнихъ мѣсяца Іюнь, Іюль, Августъ, за 1836, 1837, 1838 годы и средняя годовая температура, для города Екатеринбурга, выражаются слѣдующими числами:

	Зима.	Лѣто	Средн. годовая температура.
1836	—10° 93 Р.	+11° 90 Р.	+ 1° 22 Р.
1837	—12° 90	+12° 93	+ 0° 30
1838	—12° 37	+12° 37	+ 0° 60
Среднее	—12° 07 Р.	+12° 40 Р.	+ 0° 70 Р.
	+ 4° 83 Фар.	+59° 9 Фар.	+33° 57 Фар.

»Средняя температура промежуточныхъ мѣсяцовъ совершенно точно соотвѣтствуетъ температурѣ цѣлаго года, и температура въ теченіе трехъ зимнихъ, а равно трехъ лѣтнихъ мѣсяцовъ представляетъ весьма замѣчательное однообразіе.

»Дѣйствительно подобное распредѣленіе температуры, при таковыхъ обстоятельствахъ даетъ мѣсто хорошо опредѣленнымъ и напряженнымъ токамъ тепла и холода; я мало сомнѣваюсь, чтобы это не составляло настоящее истолкованіе вашего явленія.

»Побуждаюсь замѣтить, что въ Екатеринбургской обсерваторіи наблюденія надъ температурою производятся чрезъ два часа, съ восьми часовъ пополуночи, до десяти пополудня. Среднія мѣсячныя температуры выражаются формулою, которая меня не вполнѣ удовлетворяетъ, но если чрезъ это вкрадывается какая либо погрѣшность, она должна быть столь ничтожна, что не можетъ измѣнить правильности окончательнаго вывода. Сочиненія, изъ кото-

рыхъ заимствованы вышеприведенныя данныя суть: «Observations Météorologiques et Magnétiques faites dans l'Intérieur de l'Empire de Russie» и »Annuaire Magnétique et Météorologique du Corps des Ingénieurs des Mines de Russie«; появленію трудовъ этихъ обязаны мы щедротамъ Россійскаго Правительства; въ нихъ то нашли мы удовлетворительныя доказательства, на пользу науки, къ объясненію явленія, кажущагося запутаннымъ и не разгаданнымъ. Оно заслуживаетъ вполнѣ дальнѣйшее изученіе и составить предметъ тщательныхъ термометрическихъ изслѣдованій на самомъ мѣстѣ, или гдѣ бы то ни было, въ случаѣ чего либо подобнаго.

»Термометрическія наблюденія въ степяхъ, средней мѣсячной температуры почвы на различныхъ глубинахъ, отъ одного до ста футовъ, безъ сомнѣнія приведутъ къ весьма любопытнымъ и наставительнымъ заключеніямъ. Въ самомъ Екатеринбургѣ средняя температура воздуха равняется 36° 6 по Фаренгейтову термометру, едва ли достигнутъ тамъ постоянно мерзлаго слоя, но нѣсколько сѣвернѣе явленіе это должно быть встрѣчено.

»Опредѣленіе утоненія мерзлаго слоя было бы весьма занимательно; но выклиниваясь по мѣрѣ уменьшенія широтъ, онъ спускается такъ глубоко, что вовсе не можетъ быть достигаемъ; лежащая же поверхъ его почва занята слоемъ, подверженнымъ закону періодическаго замерзанія и таянія, и въ ней

то при благопріятныхъ обстоятельствахъ могутъ быть ледяныя пещеры, ходы, колодцы«.

Благодаря Сира Джона Гершеля за принятый имъ трудъ (въ числѣ другихъ многочисленныхъ и важныхъ изслѣдованій) къ объясненію чудесъ Илецкой пещеры, находимъ справедливымъ замѣтить, что даже его истолкованіе встрѣчаетъ нѣкоторыя сильныя мѣстныя опроверженія. Напримѣръ, небольшая высота изъ гипса, не превосходящая 150 футовъ, имѣющая довольно неправильный *коническій* видъ, представляетъ другія трещины и ходы, но ни одинъ изъ нихъ, сколько намъ извѣстно, не содержатъ ни снѣга, ни льда. Отъ чего описываемая пещера усвоила это исключительное явленіе? Дѣйствительно, какъ можно себѣ вообразить, что шестимѣсячный токъ холода сосредоточитъ дѣйствіе свое на небольшую гору, а не на почву окрестной страны (*)? Съ другой стороны, если не имѣется ника-

(*) Явленіе постоянно мерзлой почвы въ Якутскѣ, обратившее вниманіе Гг. Адмирала Врангеля и Академика Бера, также не объяснено вполнѣ удовлетворительно. Проѣзжая чрезъ Устюгъ въ 1840 году, встрѣтили мы лице, подъ руководствомъ котораго произведено было углубленіе колодца, отъ него узнали мы: 1) за исключеніемъ около 60 футовъ наносной почвы, колодезь былъ произведенъ до глубины 350 футовъ, чрезъ слои известняка и сланцеватой глины съ пропластками угля; известнякъ былъ *особенно твердъ* и залегалъ пластами *отъ двухъ до шести футовъ толщиною*; 2) углубленіе не могло быть

кой связи между горячимъ и сухимъ наружнымъ воздухомъ и образованіемъ льда, отъ чего послѣдній скопился такъ близко къ южной сторонѣ холма, на которую солнечные лучи (дѣйствующіе столь напряженно въ этой широтѣ) ударяютъ нѣсколько мѣсяцовъ сряду?

производимо въ лѣтніе мѣсяцы, по причинѣ спертаго воздуха; 3) когда Адмиралъ Врангель спускался лѣтомъ въ шахту, поверхность была нагрѣта солнечными лучами, а внизу термометръ показывалъ 6° по Реом. ниже нуля. По распоряженію Правительства имѣютъ быть произведены новыя наблюденія надъ этимъ любопытнымъ явленіемъ; намъ остается присовокупить относительно разсматриваемой Илецкой пещеры, о большомъ различіи между климатомъ Якутска и степей на югъ отъ Оренбурга лежащихъ, какъ по длинѣ и степени жара лѣта, такъ и напряженности зимняго холода. Въ Якутскѣ, находящемся подъ 62½° сѣверной широты, зимняя стужа бываетъ до 39° 2′ по стоградусному термометру ниже нуля. См. замѣчательныя климатологическія таблицы, помѣщенныя Барономъ Гумбольдтомъ «Asie centrale», vol. iii, стр. 102. Этотъ знаменитый писатель прибавляетъ, что онъ не имѣлъ вѣрныхъ показаній о климатѣ Оренбургскомъ, vol. iii, стр. 556.

Примѣчаніе. Любопытныя и тщательныя наблюденія надъ температурою колодца около Якутска, произведенныя Г-мъ Миддендорфомъ, изложены въ статьѣ его: »Bericht über den Schergin-Schacht», помѣщенной въ Bullet. de la classe Historico-philologique de l'Académie Imp. de Scienc. de St. Petersburg, Tome III, 1845 года, стр. 259 и слѣдующія. *Ал. Оз.*

Наблюденія Палласа проливаютъ нѣкоторый свѣтъ на этотъ вопросъ. Описывая Илецкую защиту, упоминаетъ онъ о гипсовой горѣ и прибавляетъ, что кочевавшіе въ окрестностяхъ Киргизы имѣли обыкновеніе бросать не большія жертвы въ широкую, разверзтую трещину большой глубины, находившуюся прежде *у ея вершины.* Отверстіе это было завалено, какъ кажется, не задолго до посѣщенія знаменитаго естествоиспытателя, но онъ не упускаетъ случая разсказать преданіе, оставшееся въ народѣ, по которому одинъ Киргизецъ (подстрекаемый корыстолюбіемъ или можетъ быть изъ одного любопытства) былъ спущенъ въ бывшую трещину на веревкѣ и ощущалъ внизу *нестерпимую стужу.* Точность этого разказа, слышаннаго Палласомъ отъ туземцевъ, сильно подкрѣпляется явленіемъ обнаруживаемымъ боковымъ ходомъ у подножія горы, который, по всей вѣроятности, во время посѣщенія Палласа не былъ еще сдѣланъ и онъ умалчиваетъ о немъ.

Нельзя оставить безъ должнаго вниманія, что тотъ же писатель упоминаетъ о подобныхъ пещерахъ въ Индерекѣ, лежащемъ далѣе на югъ, въ которыхъ онъ также ощущалъ сильный холодъ; не находя, прямо противно мнѣнію нашему, въ явленіи этихъ ничего удивительнаго, онъ ограничивается оговоркою, что онѣ весьма обыкновенны *гипсовымъ пещерамъ.* Побуждаемся замѣтить на это, упираясь на всѣ извѣстныя до нынѣ наблюденія, что не

имѣется никакого отношенія между гипсомъ въ его естественномъ состояніи и холодомъ, огромныя пещеры, въ этой породѣ, описанныя нами на берегахъ рѣки Пинеги подъ 64° широты, а равно въ пещерахъ по Ику и около Барнуковой не содержатъ лѣтомъ ни снѣгу, ни льда.

Но обратимся къ предмету сужденія нашего; находился ли въ этой гипсовой горѣ твердый ледъ издавна можетъ быть въ теченіе многихъ вѣковъ, и притомъ когда примыкала къ ней отвѣсная сверху разщелина или безъ нее? Не представляетъ ли напротивъ того, скопленіе льда явленіе, измѣняющееся, какъ увѣряютъ туземцы, съ временами года? Если таковъ дѣйствительно случай, можно ли удовлетворительно объяснить его, климатологическими перемѣнами, путемъ указаннымъ Сиромъ Джономъ Гершелемъ? Не правдоподобнѣе ли приписать его совокупному вліянію метерологическихъ и химическихъ причинъ? Сознавая безсиліе наше къ разъясненію настоящей природы перемѣнъ, произведшихъ это явленіе, мы почти готовы объявить, что придерживаясь нашего первоначальнаго мнѣнія, съ болѣе или менѣе важными измѣненіями его, предоставляемъ другимъ разрѣшеніе этого вопроса. Недоразумѣніе наше сдѣлалось случайно извѣстнымъ Доктору Робинзону, Астроному и члену Королевской Ирландской Академіи, онъ изложилъ по этому поводу особое мнѣніе, изъ котораго заимствуемъ слѣдующее остроумное объясненіе:

»Положимъ во первыхъ, что вершина холма разбита трещинами, по которымъ воздухъ можетъ удобно обращаться, и что эта сѣть воздухопроводныхъ путей сообщается съ пещерою внизу и съ другой стороны сверху съ отвѣсными скважинами, доступными у макушки холма наружной атмосферѣ. Въ зимнюю пору воздухъ, обращающійся въ этихъ пустотахъ, теплѣе сравнительно съ воздухомъ наружнымъ; а по этому онъ долженъ подниматься къ поверхности и струя его замѣщается равною массою воздуха холоднѣйшаго. Нагрѣваясь въ свою очередь породою, съ которою приходитъ въ соприкосновеніе, онъ будетъ также истекать; такимъ образомъ токъ исходящій изъ пещеры будетъ имѣть мѣсто до тѣхъ поръ, покуда порода, доступная вліянію холоднѣйшаго воздуха, дѣйствительно охладится до зимней температуры. Весною теченіе воздушной струи будетъ прямо противуположное; то же должно совершаться и съ температурою породы, чрезъ которую онъ проходитъ, то есть лѣтомъ воспроизведена будетъ та же степень холода, которая была скоплена зимою, до тѣхъ поръ пока порода достигнетъ лѣтней температуры, а поэтому измѣненія имѣютъ характеръ перемежающійся. Нѣкоторая часть холода должна при этомъ утрачиваться чрезъ отдѣленіе центральной теплоты, съ другой стороны весьма малый объемъ породы способенъ доставлять огромную массу охлажденнаго воздуха. Мнѣ не из-

вѣстно, опредѣлена ли *удѣльная теплородная способность* гипса, но полагая ее равною таковой же способности известняка, каждый кубическій футъ его въ строеніи холма долженъ охлаждать 150 кубическихъ футовъ воздуха до равной съ нимъ степени. Если холмъ представляетъ пирамиду, основаніе которой равняется четверти мили, а вышина 150 футамъ, то онъ можетъ доставлять въ теченіе шести мѣсяцевъ и каждую секунду восемьдесять пять футовъ воздуха, что кажется мнѣ болѣе, нежели достаточнымъ. Далѣе, этотъ же холмъ можетъ имѣть сообщеніе съ обширными пещерами или трещинами, наполненными воздухомъ, имѣющими горизонтальное протяженіе и находящимися за предѣлами смѣняющихся дѣйствій зимней и лѣтней температуръ. Во время зимы какъ эти подземныя пустоты, такъ и воздухъ въ нихъ находящійся будутъ охлаждены; но при наступленіи лѣта, онѣ будутъ испускать изъ себя воздухъ, который проходя чрезъ пещеру, будетъ содѣйствовать своею охлаждающею способностію. Таковъ кажется порядокъ явленій, имѣющихъ мѣсто въ нѣкоторыхъ Италіанскихъ пещерахъ (Монте Тестасео и проч.), но по мнѣнію моему, едва ли есть поводъ сомнѣваться въ дѣйствительности ихъ относительно Илецкой защиты. Степень достигаемая охлажденіемъ, зависитъ по всей очевидности отъ зимней температуры, но многое заставляетъ приписывать усиленіе его выпариванію. Матеріялы входя-

щіе въ строеніе холма, солсносный гипсъ должны совершенно просушивать находящійся среди нихъ воздухъ, по значительному сродству ихъ съ водою; при наступленіи весны и таянія снѣговъ, почва пещеры обращенная къ поверхности и устью ея должна быть сильно пропитана влажностію; легко понятно, что сухой воздухъ, при температурѣ 32° или низшей, будетъ охлаждаемъ еще болѣе при подобныхъ обстоятельствахъ, не упоминая о томъ, что нѣкоторая часть теплоты будетъ поглощена при истеченіи его. Соссюръ наблюдалъ въ одной известковой пещерѣ, 29 Іюня 1771 года; температура наружнаго воздуха была въ 79$\frac{1}{4}$° по Фаренг. терм., между тѣмъ какъ въ самой пещерѣ простиралась только до 37$\frac{1}{4}$°; это было въ Италіи, я думаю смѣло допустить можно, что разница въ температурахъ была бы еще значительнѣе, если бы климатъ тамошній былъ сходенъ съ Оренбургскимъ. Каковъ бы ни былъ вашъ образъ мыслей о попыткѣ моей придумать вышеизложенное объясненіе, должно надѣяться, что тѣ лица въ Россіи, съ которыми вы состоите въ сношеніяхъ, доставятъ вамъ въ непродолжительномъ времени потребныя данныя относительно климата и другихъ условій, безъ чего въ рѣшеніи этого вопроса, постоянно блуждать будутъ, доискиваясь его ощупью. Термометрическія наблюденія чрезъ погруженіе термометровъ въ почву и подробное описаніе пещеры, кажутся предпочтительно необходимы«.

Какъ ни остроумны истолкованія Сира Джона Гершеля и Доктора Робинзона, мы полагаемъ однако же, онѣ вопроса нашего окончательно и вполнѣ удовлетворительно не объясняютъ. Многіе думаютъ, что могутъ быть предложены и другія различныя мнѣнія, принимая въ соображеніе способы искусственнаго произведенія льда и снѣга, замѣчательный примѣръ чему встрѣчается въ одномъ изъ рудниковъ, около Шемница въ Венгріи (*).

Профессоръ Витстонъ (Wheatstone) обратилъ вниманіе наше на записку Женевскаго Профессора Пикте (Pictet) объясняющую образованіе и сохраненіе лѣтняго льда въ естественныхъ пещерахъ (**). Подобныя пещеры, вблизи Безансона и въ Юрскомъ кряжѣ, находятся въ такихъ мѣстностяхъ, гдѣ средняя температура превыше точки замерзанія; относительно нихъ говорятъ то же самое, что объ Илецкой пещерѣ, то есть чѣмъ теплѣе лѣто, тѣмъ болѣе скопляется въ нихъ льда. Гротъ ла Бомъ (La Baume) вблизи Безансона, представляетъ подлинно близкое подобіе нашему Русскому примѣру, потому что и онъ также залегаетъ въ нижней части холма, имѣющаго почти ту же вышину какъ не большая Илецкая гора. Заключая изъ самаго положенія этихъ

(*) См. Ure's Dictionary of Chemistry. 2 nd. edit., стр. 290, статью: «Caloric».

(**) См. Edinburgh Phil., Journal, vol. viii, p. 1 и Bibliothéque Univeselle.

ледяныхъ толщъ, что онѣ не могутъ составлять произведеніе однѣхъ зимнихъ скопленій, Профессоръ Пикте примѣняетъ къ объясненію происхожденія ихъ мнѣніе Соссюра; оно состоитъ собственно въ допущеніи низходящихъ токовъ охлажденнаго воздуха. Таковые проходятъ въ знойныя лѣта чрезъ искусственно нагроможденную изъ битой гончарной посуды гору Testaceo вблизи Рима, а равно по стѣнамъ нѣкоторыхъ расколотыхъ трещинами известковыхъ холмовъ Италіи и Швейцаріи. Профессоръ Пикте полагаетъ, что въ описываемыхъ имъ ледяныхъ пещерахъ (на подобіе нѣкоторыхъ рудниковъ, имѣющихъ сверху вертикальныя шахты съ горизонтальными штольнами, примыкающими отъ нижней части горъ) спускающаяся въ теченіе лѣта струя воздуха должна достигать, при нисхожденіи ея, температуру вертикальной части трещинъ, чрезъ которыя она протекаетъ; температура эта должна вообще соотвѣтствовать по меньшей мѣрѣ средней температурѣ этого мѣста. Онъ принимаетъ также вмѣстѣ съ Соссюромъ, что воздухъ спускающійся по трещинамъ пластовъ, долженъ быть еще болѣе охлаждаемъ остужающимъ дѣйствіемъ выпариванія, возникающаго отъ влажности, встрѣчаемой имъ на пути.

Если объясненіе это можетъ быть примѣнено къ ледянымъ пещерамъ вблизи Безансона и въ Юрѣ, мы должны сознаться, оно ближе подходитъ къ нашему Русскому примѣру, гдѣ многочисленные ле-

дяные натеки, висящіе съ потолка пещеры и сталагмитовая кора на почвѣ ея, равно указываютъ на просачиваніе воды чрезъ потолокъ, который былъ прежде влаженъ и сыръ; *необыкновенно же сильная сухость воздуха въ этихъ южныхъ степяхъ,* на которую обращено уже нами прежде вниманіе, должна весьма сильно способствовать остужающему процессу выпариванія. Нельзя упускать изъ виду, что мнѣніе это поддерживается и самымъ климатомъ Оренбургскаго степнаго пространства, въ которомъ большое изобиліе вешнихъ водъ образующихся отъ таянія снѣга, заступается сильнымъ и сухимъ Азіятскимъ зноемъ. Условія эти, благопріятствуемыя видомъ пещеры, представляющей разсѣлины идущія къ верху и горизонтальный ходъ примыкающій отъ подножія холма, условія совершенно соотвѣтствующія вертикальнымъ шахтамъ и горизонтальнымъ штольнамъ рудниковъ, упоминаемыхъ Женевскимъ Профессоромъ кажутся намъ совершенно объясняютъ явленіе въ Илецкой защитѣ, и вмѣстѣ съ тѣмъ всѣхъ другихъ подобныхъ примѣровъ, упоминаемыхъ Палласомъ въ мѣстностяхъ лежащихъ подъ болѣе южными широтами.

Соленосныя породы и известняки, содержащіе окаменѣлости, составляющіе почву южныхъ степей. Въ низменныхъ степяхъ, омываемыхъ Каспійскимъ моремъ, занимающихъ огромное пространство и которыя нами въ послѣдствіи обстоятельнѣе описаны

будутъ, поверхность усѣяна морскими раковинами, среди которыхъ древнѣйшія породы, подобныя окружающимъ Илецкую защиту, возстаютъ на поверхности, на подобіе небольшихъ островковъ. Эти бугры состоятъ изъ краснаго песку, рухляка, гипса и известняка. Соляные родники выбиваются также на поверхность у подошвы ихъ, образуя прилегающія къ нимъ соляныя озера и солончаки или производя осадки соли въ нѣкоторыхъ изъ глубочайшихъ водовмѣстилищъ.

Въ примѣръ подобныхъ, уединенно разбросанныхъ высотъ привести можно Индерскія горы съ лежащимъ по смежности ихъ самосадочнымъ озеромъ, гипсовыя высоты около Гурьева, соль содержащіе холмы Алзагаръ, Большую и Малую горы Богдо и ущелья краснаго песчаника, изъ которыхъ вытекаетъ соленая рѣчка, вливающаяся въ Елтонское озеро, столь полезное для Россіи, по неисчерпаемымъ запасамъ хранящейся въ немъ соли.

Индерскія горы посѣщены нами не были, онѣ тянутся на протяженіи около сорока верстъ вдоль лѣваго берега рѣки Урала и состоятъ, подобно другимъ грядамъ воздымающимся надъ степями Астраханскими, изъ гипса, рухляка и песчаника съ солеными родниками. Вблизи озера этого же имени, Палласъ замѣтилъ слои сѣраго цвѣта, содержащіе *Ostreæ* и *Belemnites*; весьма недавно Г. Полковникъ Гельмерсенъ удостовѣрился положительно, что слои

эти принадлежатъ юрской формаціи, которая какъ вскорѣ объяснено будетъ встрѣчается во многихъ мѣстахъ Россіи.

Гора Богдо. Имѣвши случай упомянуть (Глава I), что не имѣется доказательствъ существованія толщъ, относящихся къ тріасу въ центральной части Россіи, предстоитъ намъ изслѣдовать, не находится ли представителя котораго либо члена этой системы породъ въ горѣ Богдо, воздымающейся въ видѣ уединенной группы холмовъ въ степяхъ внутренней Киргизской орды, на лѣвомъ берегу рѣки Волги.

Ни одна мѣстность не можетъ сравниться съ этою знаменитою горою, относительно разногласія мнѣній возникшихъ при опредѣленіи возраста пластовъ, изъ которыхъ она сложена; одинъ изъ насъ (Графъ Кейзерлингъ) посѣтилъ ее съ намѣреніемъ составить вѣрный разрѣзъ и собрать находящіяся тамъ окаменѣлости. Графическое опредѣленіе Палласа, если бы сохранены были найденныя имъ окаменѣлости, давно уже доставило геогностамъ возможность вывести точное заключеніе о древности этихъ горъ, подобно тому какъ мы въ состояніи сдѣлать это нынѣ: по замѣчанію этого знаменитаго писателя подошва горы состоитъ изъ соляныхъ толщъ, краснаго и зеленаго песковъ, около нее расположились соляныя озера, на верху же она увѣнчана известнякомъ обремененнымъ раковинами и аммонитами.

Не смотря на это древнѣйшее описаніе, усматривается во мнѣніяхъ новѣйшихъ писателяхъ, необыкновенное несходство въ разгадываніи возраста этихъ осадковъ. Основываясь на изслѣдованіи вывезенной оттуда многокамерной раковины, фонъ Бухъ полагаетъ, что порода ее заключающая принадлежитъ къ раковинному известняку, Профессоръ же Эйхвальдъ весьма недавно отнесъ этотъ осадокъ къ силурійской системѣ!

Мы постараемся показать, что послѣднее мнѣніе удержано быть не можетъ и догадка фонъ Буха, хотя не совершенно доказанная, по всей вѣроятности приближается къ истиннѣ.

Большой и Малой Богдо. Обѣ смежныя горы Богдо имѣютъ почти сходное сложеніе. Малый Богдо представляетъ видъ не высокаго гребня, проходящаго отъ сѣвера сѣверо-востока на югъ юго-западъ. У его сѣверной оконечности, естественный разрѣзъ обнажаетъ красный песчаникъ падающій на востокъ подъ угломъ около 30°; онъ прикрытъ бѣловатаго цвѣта известнякомъ состоящимъ изъ угловатыхъ, похожихъ на брекчіи обломковъ плотныхъ и твердыхъ, образующихъ скопленія столь подобныя развалившимся строеніямъ, что легковѣрные туземцы несомнѣнно принимаютъ ихъ за произведеніе рукъ человѣческихъ. Известковые слои прикрыты сѣроватаго цвѣта гипсомъ, а въ ихъ восточномъ скопленіи, къ слоямъ этимъ прислоняются и обрѣзываютъ

ихъ пласты известняка, наклоненные на западъ, показывая такимъ образомъ поперечную линію сдвига; гипсовыя же массы занимаютъ симметрическую впадину.

Гора Большой Богдо обнаруживаетъ подобное же явленіе послѣдовательности пластованія, но только по огромнѣйшему размѣру. Образуя самый высочайшій пунктъ въ этой цѣлой странѣ и представляя особую занимательность по особымъ растеніямъ и до нынѣ водящимися на ней животными, она постоянно привлекала и суевѣрное богопочитаніе кочевыхъ племенъ около нея поселившихся и высокое вниманіе всѣхъ приближавшихся къ ней ученыхъ путешественниковъ, со включеніемъ Фалка, Палласа, Гебеля и Еверсманна. Палласъ, посѣтившій гору эту три раза, описываетъ послѣдовательность пластовъ какъ въ самой горѣ такъ и окрестностяхъ, съ точностію, которой нельзя довольно надивиться въ трудахъ этого «Русскаго Соссюра» и онъ упоминаетъ между прочимъ объ одномъ замѣчательномъ аммонитѣ, описанномъ въ недавнее время Леопольдомъ фонъ Бухомъ. Сходство этой окаменѣлости съ аммонитомъ, характеристическимъ для раковиннаго известняка, казалось Берлинскому ученому надежнымъ указателемъ присутствія формаціи этой въ Россіи.

Профессоръ Эйхвальдъ (не бывшій никогда на этомъ мѣстѣ) обнародовалъ недавно краткую записку, въ которой въ дополненіе къ извлеченію сдѣ-

ланному изъ Палласа, присовокупилъ описаніе настоящаго ортоцератита, найденнаго какъ полагаютъ на Богдо Г-мъ Гебелемъ, о чемъ было намѣкаемо уже прежде Г. Полковникомъ Гельмерсеномъ. Такъ какъ въ весьма обстоятельномъ и до мѣлочей подробномъ изложеніи путешествія Гебеля не встрѣчается ни малѣйшихъ указаній о нахожденіи имъ подобнаго тѣла и такъ какъ коллекція, на основаніи которой Профессоръ Эйхвальдъ вывелъ свои заключенія, была выслана изъ Дерпта, остается полагать, что одинъ изъ настоящихъ силурійскихъ орцератитовъ Эстляндскихъ, столь изобильныхъ въ коллекціи этого Университета былъ по небрежности или ошибочно пересланъ ученому Профессору въ Санкт-Петербургъ. Мы тщательно искали окаменѣлости на самомъ мѣстѣ и слѣдствіемъ трудовъ нашихъ было пріобрѣтеніе около дюжины образцовъ *Ammonites Bogdoanus* и нѣсколькихъ другихъ раковинъ, изъ которыхъ ни одна не представляетъ ни малѣйшаго сходства съ ортоцератитомъ, опредѣленнымъ Г. Эйхвальдомъ. Описывая породу, въ которой ортоцератитъ этотъ заключается, онъ упоминаетъ о присутствіи зеренъ зеленоватаго цвѣта; мы признаемъ это убѣдительнымъ доказательствомъ, что онъ имѣлъ предъ собою кусокъ хлоритосодержащаго силурійскаго известняка Эстляндскаго и положительно удостовѣрить можемъ, что известнякъ горы Богдо подобной примѣси не содержитъ. Изъ этого

дозволительно заключить, что весьма обыкновенный *Orthoceratites vaginatus* силурійскаго известняка Эстляндіи въ Богдо не встрѣчается и слѣдовательно мнѣніе Профессора Эйхвальда, причисляющаго породы, изъ которыхъ она сложена, къ силурійскому возрасту, совершенно неосновательно (*). Отдавая полное уваженіе авторитету этого ученаго, считаемъ также долгомъ добросовѣстно присовокупитъ, Профессоръ Эйхвальдъ находится въ заблужденіи, полагая, что *Ammonites Bogdoanus* имѣетъ брюшной сифонъ, каковое мнѣніе внушило ему мысль переименовать эту раковину въ *Clymenia Bogdoana.* Мы рѣшительно удостовѣрились, что сифонъ расположенъ въ ней какъ у аммонитовъ и гоніатитовъ (**).

Но приступимъ къ изложенію нашего собственнаго мнѣнія о странностяхъ этихъ степей. Слѣдуя Барону Гумбольдту, вершина Большаго Богдо, изображенная въ фиг. 38, возвышается на 537 Англій-

(*) Въ новѣйшемъ трудѣ своемъ, Г. Академикъ Эйхвальдъ (Геогнозія, преимущественно въ отношеніи къ Россіи 1846 годъ, стр. 439 и слѣдующія) относитъ гору Богдо къ древнему красному песчанику, составляющему по принятой имъ классификаціи нижній отдѣлъ горноизвестковой формаціи. *Ал. Оз.*

(**) Г. Академикъ Эйхвальдъ (Геогнозія, преимущественно въ отношеніи къ Россіи, 1846 годъ, стр. 440) ссылаясь на это показаніе Мурчисона, прибавляетъ что онъ принялъ аммонитъ Богдинскій за Clymenia—*условно,* не зная положительно гдѣ проходитъ сифонъ его. *Ал. Оз.*

скихъ футовъ надъ океаномъ и слѣдовательно свыше 600 футовъ надъ Каспійскимъ моремъ. Пласты падаютъ на юго-западъ подъ угломъ около 30°, то есть по противуположному направленію главныхъ толщъ Малаго Богдо.

Подошва горы состоитъ изъ солесодержащаго глинистаго рухляка (*a*), изъ котораго выходятъ соляные родники, осаждающіе поваренную соль въ прилежащее озеро; иногда въ одно лѣто образуется такимъ образомъ слой до одного фута толщиною. Встрѣчаются также гипсовые прослойки и рухлякъ, столь красный, что онъ употребляется туземцами вмѣсто краски. За тѣмъ слѣдуетъ значительная толща песчаника, нижняя часть которой (*b*) мягка, рыхла и тонкослоиста, верхняя же часть (*c*) состоитъ изъ красноватаго песчаника, случайно грубозернистаго и плотнаго, содержащаго обломки розоваго кварца, Лидійскаго камня и небольшіе полосатые сростки. Надъ этими пластами проходитъ песчанистый, красный и бѣлый глинистый рухлякъ (*d*), имѣющій отъ переслоенія съ тонкими полосами бѣлаго мергеля, ленточый наружный видъ; порода эта, въ которой Палласъ замѣтилъ присутствіе соли, имѣетъ до 200 футовъ мощности. Сопка состоитъ изъ сѣраго известняка (*e*) около 100 футовъ толщиною; онъ разбитъ на слои подобные плитнякамъ, имѣющіе неоспоримо много сходства съ раковиннымъ известнякомъ. У лежачаго бока онъ заключаетъ огром-

ные образцы Gervillia, а выше съ ядрами *Perna*, которыя по общему очертанію имѣютъ нѣкоторое сходство съ *Inoceratus rostratus* юрскаго известняка (Goldf,, pl. 115, fig. 3).

На противуположномъ отклонѣ горы нашли мы, въ дополненіе къ *Ammonites Bogdoanus*, сжатый Mytilus сходствующій отчасти съ *M. eduliformis* раковиннаго известняка и мелкія двучерепныя раковины, которыя могутъ быть отнесены къ роду *Donax*. Общій характеръ этихъ окаменѣлостей рѣзко отличныхъ отъ встрѣчавшихся во всѣхъ другихъ частяхъ Россіи и совершенное отсутствіе палеозойскихъ формъ внушаютъ намъ догадку разсматривать этотъ известнякъ степей Астраханскихъ, за такой ярусъ въ ряду геологическихъ образованій, который лежитъ выше пермской системы и не былъ еще наблюдаемъ въ другихъ частяхъ Россіи, собственно такъ называемой. (См. геологическую карту).

Мы далеки того, чтобы считать эти верхніе пласты юрскими, какъ потому что не находили въ нихъ окаменѣлостей отличительныхъ для пластовъ этого возраста въ Россіи, а равно и потому уваженію, что известнякъ Богдинскій совершенно отличается отъ пластовъ этой эпохи, намъ гдѣ либо извѣстныхъ.

Если послѣ вышеизложеннаго точный геологическій горизонтъ известняка горы Богдо остался не опредѣленнымъ, изслѣдованія наши, надѣемся, установили границы формацій, къ которымъ онъ мо-

жетъ быть сопричисленъ; съ довольною положительностію должно считать его новѣйшимъ образованіемъ, сравнительно съ системою пермскою и древнѣйшимъ пластовъ юрскихъ. Соображая наружный видъ «facies» и господствующій характеръ окаменѣлостей и усматривая что известнякъ, въ которомъ онѣ погребены, постепенно переходитъ къ низу въ соленосныя породы, составляющія часть системы пермской, мы весьма склонны присоединиться къ мнѣнію фонъ Буха, то есть признавать окончательно эти известковые пласты если не соотвѣтствующими раковинному известняку, по крайней мѣрѣ близко подходящими къ этому возрасту.

Происхожденіе соли въ степи Астраханской. Въ предъидущихъ главахъ объяснено было, что соляные ключи восходятъ въ Россіи изъ различныхъ осадочныхъ породъ, отъ основанія девонской системы до породъ краснаго цвѣта, сопутствующихъ цехштейну; такъ какъ огромнѣйшія и наиболѣе развитыя толщи каменной соли образовались въ періодъ осажденія породъ послѣдняго возраста и соляные ключи въ степи Астраханской выходятъ изъ подножія горы Богдо, мы полагаемъ что они обязаны происхожденіемъ своимъ растворенію подобныхъ же каменносоляныхъ массъ. И подлинно, не подлежитъ никакому сомнѣнію, что эти и подобные или разсолосодержащіе ключи состоятъ въ связи съ подземными причинами древнѣйшей эпохи и совер-

шенно независимы отъ недавняго усыханія Каспійскаго моря, при которомъ сбѣжало оно съ огромныхъ пространствъ; въ этомъ убѣждаютъ насъ достовѣрныя наблюденія,—исходящіе соляные ключи находятся постоянно тамъ, гдѣ высоты, сложенныя изъ краснаго песчаника воздымаются надъ этою необозримою равниною. Въ другихъ же частяхъ этой самой степи, усѣянной на поверхности морскими раковинами, получается превосходнѣйшая прѣсная вода, раскапывая на нѣсколько футовъ песокъ и щебень. Въ послѣдствіи объяснено будетъ, что вся эта низменность была покрыта нѣкогда Каспійскимъ моремъ; мы постараемся привести нѣсколько доказательствъ, указывающихъ наибольшій уровень, до котораго стояли воды его, но вновь настоятельно удостовѣряемъ, что упомянутые выше соляные ключи, вовсе независятъ отъ всѣхъ подобныхъ, сравнительно новѣйшихъ причинъ, но происходятъ изъ подпочвы относящейся къ стариннымъ поясамъ коры земной. Легко можетъ быть и въ другихъ мѣстахъ восточной Россіи и Сибири найдено будетъ, что многія самосадочныя озера обязаны солоноватостію своею помѣщенію водъ въ углубленіяхъ, питаемыхъ соляными родниками или сообщающихся съ толщами каменной соли (*). Изложенные нами

(*) Гоммерь де Гелль, предпріимчивый Французскій Инженеръ, путешествовавшій по южной Россіи, сообщилъ что въ южныхъ степяхъ, нами вовсе не посѣщен-

факты относительно Европейской Россіи могутъ быть обращены на общенародную пользу, въ такой странѣ, гдѣ горизонтальные почти пласты, занимаютъ огромныя, правильныя углубленія; стоитъ только не упускать изъ виду, что соляные родники истекаютъ сами собою по окраинамъ таковыхъ бассейновъ, а потому дозволительно заключать съ довольнымъ вѣроподобіемъ, что при заложеніи на приличныхъ точкахъ въ предѣлахъ этой площади, артезійскихъ колодцевъ, можно доводить до самой земной поверхности разсолы въ мѣстахъ, удаленныхъ на значительныя разстоянія отъ нынѣ существующихъ мѣстъ

ныхъ, между Чернымъ и Каспійскимъ морями, встрѣчается всюду на нѣкоторой глубинѣ глина пропитанная соляными частицами, хотя поверхностная песчанистая оболочка всей страны содержитъ прѣсную воду. Въ сухіе годы соли вовсе «не родится», но въ дождливые, когда нижняя глина насыщается водою, образуются озера, которыя при выпариваніи, оставляютъ изрядную соляную кору. Солеродная способность этой степи приписывается Гоммеръ де Геллемъ высыханію страны между Чернымъ и Каспійскимъ морями, покрытой нѣкогда моремъ. Мы имѣемъ въ виду обратиться къ обсужденію этого вопроса въ одной изъ слѣдующихъ главъ, когда будемъ излагать отчетъ о новѣйшихъ измѣненіяхъ поверхности земной; въ настоящее же время ограничимся замѣчаніемъ, что допуская образъ мыслей Французскаго Инженера, онъ нисколько не противурѣчитъ нашимъ геологическимъ фактамъ, о древнѣйшей причинѣ происхожденія постоянно истекающихъ соляныхъ ключей, о которыхъ мы разсуждали.

производимости этой необходимой для человѣчества потребности. Мы полагаемъ одного намека только на этотъ важный вопросъ достаточно для попечительнаго начальства, завѣдывающаго горнозаводскими промыслами.

2.

Нѣкоторыя замѣчанія о каменномъ углѣ, открытомъ въ Имеретіи.

Статья Г. Абиха.

(Перев. Г. Штабсъ-Капитана Ерофѣева съ рукописи).

Каменный уголь составляетъ часто одинъ изъ главныхъ источниковъ благосостоянія народовъ; по этому, открытіе большаго пласта этого горючаго матеріяла заслуживаетъ вниманія даже въ такой странѣ, гдѣ огромные лѣса съ перваго взгляда, кажется, уменьшаютъ цѣну этихъ ископаемыхъ растительныхъ остатковъ. Чтобы положительно убѣдиться въ этой истинѣ относительно каменнаго угля, Тквибули въ Имеретіи и для доказательства, что открытіе это представляетъ явленіе необыкновенное и много обѣщающее въ будущемъ для этой страны мы изслѣдуемъ физическія свойства открытаго тамъ

каменнаго угля и совокупность геогностическихъ отношеній, которыя могутъ руководить при отыскавіи выходовъ его на поверхность.

Изложенныя здѣсь свѣдѣнія докажутъ справедливость моихъ словъ и послужатъ къ объясненію двухъ таблицъ, изображающихъ графически каменноугольное мѣсторожденіе.

Земляной уголь, который начали разработывать въ оврагѣ Чирдилицкали близъ Тквибули, составляетъ часть огромнаго пласта, обнаженнаго на большомъ протяженіи у подошвы высокаго горнаго кряжа, называемаго Накерала, поднимающагося въ видѣ обширнаго полукруга надъ низменными равнинами Окребскаго округа. Этотъ пластъ не сохранилъ первоначальной своей горизонтальности, вслѣдствіе какого-то переворота онъ былъ разорванъ и поднятъ въ прямолинейномъ почти направленіи отъ SO—NW, которое составляетъ прямой уголъ съ продольнымъ направленіемъ Окрибскихъ долинъ.

Отъ этихъ геологическихъ отношеній зависитъ особенный орографическій видъ Окрибскаго округа. Поднятая часть пласта находится въ срединѣ продолговатой возвышенности, а послѣдняя, будучи перерѣзана въ разныхъ мѣстахъ поперечными оврагами, въ настоящее время является въ видѣ гряды продолговатыхъ холмовъ, крутые отклоны которыхъ обращены къ Тквибульской долинѣ, а противуположные—постепенно спускаются къ подошвѣ На-

керальской цѣпи. Это весьма ясно видно съ верхней части дороги изъ Рачи и ознакомившись однажды съ этимъ явленіемъ легко уже въ лабиринтѣ холмовъ указать на тѣ, которые заключаютъ въ себѣ каменный уголь. Дно большой, въ видѣ полукружія долины, имѣетъ здѣсь ширины отъ 5 до 6 верстъ и протяженіе каменноугольныхъ мѣсторожденій можно приблизительно опредѣлить отъ 3 до 4 верстъ. Это предположеніе подтверждается непосредственными изслѣдованіями, произведенными мною на мѣстѣ.

Судя по многочисленнымъ мѣстамъ, въ которыхъ каменный уголь выходитъ на поверхность и особенно по свойству и толщинѣ каменноугольнаго пласта, должно предполагать здѣсь большой осадокъ, продолжающійся еще далеко въ глубину и котораго протяженіе и толщина должны быть весьма значительны, потому что опытъ показалъ, что слои землянаго угля, являющіеся на поверхности весьма толстыми, никогда не оканчиваются быстро, вдругъ, но что преслѣдуя ихъ подъ пластами смежной почвы, можно быть увѣреннымъ въ открытіи непрерывныхъ пластовъ каменнаго угля и который, въ техническомъ отношеніи, превзойдетъ угли, находящіеся на обнаженныхъ мѣстахъ.

Между каменноугольными холмами, о которыхъ сказали мы выше, два заслуживаютъ особеннаго

вниманія, они называются Ургеби и Кедура или Самчрали.

Холмъ Ургеби.

Это названіе означаетъ безплодный холмъ; по физическому строенію своему онъ опредѣлительнѣе другихъ можетъ дать ясную идею о совокупности отношеній, благопріятствующихъ мѣсторожденію каменнаго угля въ Окрибѣ, въ этомъ холмѣ пластъ представляетъ естественное обнаженіе и разработка его началась подъ руководствомъ *Князя Кочубея*. Глубокій оврагъ, въ которомъ медленно текутъ воды Чирдилицкали, вытекающія непосредственно изъ подъ известковыхъ породъ Накерала, представляетъ естественный разрѣзъ каменноугольнаго пласта, изображеннаго на таблицѣ II въ такомъ видѣ, въ какомъ онъ раскрытъ послѣдними развѣдочными работами.

Въ этомъ разрѣзѣ каменный уголь является въ видѣ цѣльной толщи, состоящей изъ значительнаго количества слоевъ и пластовъ ископаемыхъ растеній превратившихся въ земляный уголь. Смотря по свойству растеній, накопленіемъ своимъ образовавшихъ каменноугольные слои, послѣдніе бываютъ болѣе или менѣе листоваты и представляютъ, разсматривая каждый отдѣльно, большую часть различныхъ извѣстныхъ видовъ каменнаго угля. Общая толщина этихъ слоевъ не много болѣе 50 Англійскихъ футовъ, за исключеніемъ пласта глинистаго песчаника,

толщиною въ 4 фута, заключающагося въ нижней части каменноугольнаго пласта, близъ подошвы его.

Количество собственно горючаго вещества въ различныхъ слояхъ, изъ которыхъ состоитъ пластъ, бываетъ различно, смотря по свойству растеній, послужившихъ къ образованію ихъ. Вообще Тквибульскій уголь можно считать довольно чистымъ и богатымъ удобно воспламеняющимися газообразными веществами. По этому свойству наибольшая часть угля горитъ весьма легко, вспучивается и способно переходитъ въ состояніе кокса, часть же угля, по свойствамъ своимъ подходящая ближе къ антрациту, труднѣе воспламеняется и требуетъ болѣе сильнаго притока воздуха, но загорѣвшись однажды, этотъ уголь производитъ сильный жаръ и по сгораніи оставляетъ не большое количество рыхлой и землистой золы.

Изслѣдованіе внутренняго строенія удобно воспламеняющихся видовъ Тквибульскаго угля показываетъ, что они преимущественно состоятъ изъ огромнаго количества остатковъ растеній. Въ нихъ ясно видны Cycadeae, которые не многочисленны въ настоящее время, также въ этихъ угляхъ находится нѣсколько видовъ папоротниковъ, нѣкоторые листья которыхъ сохранили еще впечатлѣнія отъ оплодотворяющихъ органовъ. Огромныя накопленія стволовъ и сплюснутыхъ стеблей, тѣсно переплетшихся между собою, составляютъ лучшіе слои угля въ

среднемъ ярусѣ каменноугольной толщи, кажется, они представляютъ остатки хвойныхъ, хвощей или другихъ древовидныхъ растенiй. Отъ особеннаго внутренняго строенiя Тквибульскаго угля, онъ легко раскалывается въ плоскости своей слоеватости. Это обстоятельство имѣетъ особенную важность при разработкѣ слоевъ, о которыхъ мы говорили, состоящихъ изъ большихъ обломковъ древесныхъ стволовъ, перемѣшанныхъ съ мелкими и плоскими стеблями и иглообразными листьями; при разработкѣ этихъ слоевъ случается иногда вынимать глыбы или плиты, отъ 5 до 6 футовъ вышиною, отъ 3 до 4 футовъ шириною и толщиною до $\frac{1}{2}$ фута. Эти глыбы перевозятъ безъ особаго затрудненiя и онѣ почти ни мало не измѣняются отъ влiянiя атмосферы. Много и справедливо хвалятъ эти отличные отъ прочихъ слои каменнаго угля, между которыми самые толстые имѣютъ только отъ 3 до 4 футовъ толщины, но ошибаются относительно свойствъ другихъ слоевъ, считая ихъ посредственныхъ качествъ и не стоющими разработки. Внимательное изслѣдованiе въ разрѣзъ всей каменноугольной толщи въ Тквибули, произведенное на разстоянiи каждаго полутоаза, показало мнѣ, что судя по *веществу* угля, наибольшая часть его имѣетъ одинаково хорошiя качества, различiе видовъ угля требуетъ только, чтобы каждый сортъ его употреблять такимъ образомъ, который бы наиболѣе соотвѣтствовалъ его свой-

ствамъ. Наконецъ, не надобно забывать, что неопытный глазъ легко получаетъ ложныя понятія о настоящихъ свойствахъ каменнаго угля, судя о нихъ только по поверхностнымъ толщамъ, подверженнымъ разрушительному вліянію всѣхъ атмосферическихъ дѣятелей и особенно воды, которая просачивается по весьма наклонной плоскости наслоенія. Въ оврагѣ Чирдилицкали доказано уже опытомъ, что по мѣрѣ углубленія работъ каменный уголь получалъ лучшія качества. Эти работы были первыми, но впослѣдствіи онѣ оставлены по затрудненіямъ, встрѣченнымъ отъ притока воды.

Сѣрнистое желѣзо (сѣрный колчеданъ) бываетъ почти неразлучнымъ спутникомъ каждаго каменноугольнаго образованія, а потому, я дополню физическое изслѣдованіе Тквибульскаго землянаго угля замѣчаніемъ, что сѣрнистое желѣзо разсѣяно только въ не большомъ количествѣ въ нѣкоторыхъ слояхъ каменнаго угля низшихъ качествъ. Оно представляется всегда въ видѣ маленькихъ микроскопическихъ кристалловъ, которые, соединяясь иногда другъ съ другомъ, образуютъ или сферическія скопленія, неправильно разсѣянныя по массѣ угля, или принимаютъ видъ растительныхъ остатковъ, но большею частію, эти вредныя примѣси могутъ быть легко отдѣляемы при самой добычѣ угля. Каменный уголь, содержащій наибольшее количество смолы и заключающій разности, чрезвычайно сходныя

съ такъ называемыми: *Кеннельскимъ, листоватымъ* и *блестящимъ* или *смолистымъ* каменными углями, почти во все не заключаетъ сѣрнистаго желѣза.

Сдѣлавши общій очеркъ свойствъ каменнаго угля, находящагося въ холмѣ Ургеби, я нѣсколько подробнѣе изложу свойства и протяженіе его мѣсторожденія, ссылаясь на таблицы I и II. Естественный разрѣзъ, представленный на таблицѣ II, показываетъ, что уголь заключается въ правильно наслоенныхъ пластахъ настоящаго каменноугольнаго песчаника, имѣющаго крупное зерно и часто весьма кристаллическій видъ. Эти пласты, иногда очень глинистые и содержащіе много маленькихъ гнѣздъ и прожилковъ плохаго угля, характеризуются большимъ количествомъ желѣзной окиси, которая тѣсно соединяется съ глинами и сконцентрировываясь въ пластахъ песчаника, представляется въ видѣ округленныхъ сростковъ хорошей *желѣзной руды*. Эти песчаники служащіе основаніемъ каменноугольному пласту, преимущественно наполнены желѣзною рудою. Послѣдняя проникаетъ также въ нижніе слои каменноугольной толщи, гдѣ она заключается иногда массами значительной величины и бываетъ весьма чистою. Такъ какъ размѣры холма Ургеби извѣстны, то не трудно вычислить приблизительно количество каменнаго угля, которое можно добыть въ этой мѣстности, не влючая сюда угля, находящагося ниже горизонта воды Чирдилицкали. Линія АВ на картѣ

таблицы I соотвѣтствуетъ продольной оси холма Ургеби; эта линія имѣетъ 1,600 Англійскихъ футовъ длины. Положимъ, что средняя толщина каменноугольнаго пласта равна только 40 футамъ и допустимъ, что ширина разработываемой части будетъ не болѣе 100 футовъ то и при такихъ предположеніяхъ получимъ въ итогѣ 6,400,000 кубическихъ футовъ каменнаго угля, которое можно добыть изъ этого мѣсторожденія; при всѣхъ ограниченныхъ положеніяхъ, которыя мы сдѣлали, число это выражаетъ только наименьшее количество. Сверхъ того, продолженіе каменноугольнаго пласта въ направленіи SO отъ линіи AB не сомнѣнно доказвается обнаженіемъ угля на лѣвой сторонѣ Чирдилицкали. Линія поднятія слѣдуетъ здѣсь направленію отъ SO къ NW, подъ угломъ 38° къ сѣверу. Горными развѣдками обнажена крутая стѣна, высотою въ 20 футовъ, въ которой видны соотвѣтствующія каменноугольные слои на правой сторонѣ Чирдилицкали. Бурені могло бы показать весьма вѣроятное продолженіе пласта до точки C, разстояніе которой отъ B равно также 1,600 футовъ. Еще ничто не указываетъ на продолженіе пласта далѣе къ SO, глубокій оврагъ, находящійся по другую сторону Джуарской цѣпи не представляетъ обнаженій угля.

Взаключеніе мы скажемъ, что положеніе каменноугольныхъ пластовъ въ Ургеби, наклоненныхъ къ

горизонту подъ угломъ 35°, который на днѣ оврага уменьшается до 28°, весьма благопріятна для разработки угля даже на самыхъ значительныхъ глубинахъ; это положеніе, которому много содѣйствуетъ возвышеніе холма Ургеби надъ Тквибульскою долиною, открываетъ водѣ естественный стокъ изъ самыхъ глубокихъ выработокъ.

II. Холмъ Самчрали или Кедура.

Слѣдуя къ NW по линіи АВ, которая весьма точно соотвѣтствуетъ какъ оси холма Ургеби, такъ и направленію поднятія каменноугольнаго пласта въ Окрибѣ, на разстояніи около 2 верстъ мы встрѣчаемъ продолговатый холмъ Самчрали или Кедура (чрали значитъ безплодный), который, въ отношеніи физическаго состоянія своего, представляетъ вѣрную модель холма Ургеби, только въ не много большемъ размѣрѣ. Поднимаясь изъ оврага Мухнарисцкали на отклонъ этого холма покрытый лѣсомъ и обращенный къ долинѣ Тквибули, удивляемся, находя тамъ множество горныхъ работъ, заложенныхъ въ продольномъ направленіи горы, непосредственно подъ ея вершиною. Такимъ образомъ, посредствомъ шахтъ и ямъ во многихъ мѣстахъ раскрыто внутреннее строеніе верхней части холма, выработки проведены въ толщѣ каменнаго угля, одинаковаго съ находящимся въ Ургеби; въ холмѣ Самчрали уголь выходитъ на поверхность на протяженіи почти трети

длины горы, равняющейся 3014 Англійскимъ футамъ или 919 метрамъ. На мѣстѣ первой шахты каменноугольный пластъ падающій здѣсь къ NO подъ угломъ 42°, обнаженъ на 20 футовъ въ толщину и легко замѣтить слои, наполненные тѣми же стеблями и листьями ископаемыхъ растеній, которые составляютъ верхнюю часть пласта въ Ургеби. Вторая шахта, проведенная въ массѣ угля въ плоскости напластованія, образующей здѣсь уголъ съ горизонтомъ въ 45°, пуста до глубины 10 футовъ, а далѣе наполнена водою. Третья шахта или яма показываетъ, что каменноугольный пласть падаетъ здѣсь подъ угломъ 51°. Отверстія этихъ выработокъ окружены кучами угольнаго мусора, онѣ соединяются съ множествомъ другихъ кучъ, состоящихъ изъ каменноугольнаго песчаника и желѣзистыхъ глинъ и раздѣленныхъ углубленіями или не правильными каналами, за которыми можно слѣдить до самой возвышенной части горы. Эти чрезвычайно многочисленныя разработки должны относиться къ отдаленному времени, онѣ производились для добычи глинистыхъ желѣзныхъ рудъ, относящихся, какъ было сказано, къ каменноугольной формаціи и очевидно, что ихъ отыскивали и весьма основательно, по направленію простиранія пластовъ непосредственно подъ каменнымъ углемъ. Во время путешествій моихъ по Имеретіи я видѣлъ много доказательствъ, что выплавка чугуна нѣкогда составляла весьма распространенную

отрасль промышленности въ этой странѣ; нѣкоторые слѣды этой выплавки сохранились еще по настоящее время. Даже въ Тквибули существуютъ еще у крестьянъ маленькіе горны или плавильни, которые по временамъ находятся въ дѣйствіи. Я видѣлъ это производство въ Цидиси въ Рачѣ, гдѣ превосходная желѣзная руда находится въ известнякѣ, близъ самыхъ плавиленъ и мнѣ чрезвычайно любопытно было видѣть, какъ эти не образованные люди, съ помощію самыхъ простыхъ и ничтожныхъ средствъ получаютъ довольно хорошее желѣзо, годное на дѣланіе инструментовъ, употребляемыхъ ими въ работахъ, какъ то топоровъ, сошниковъ, кайлъ и проч. Странно, что съ незапамятныхъ временъ добывали руды изъ каменнаго угля, разработывая огромныя толщи его для достиженія до желаемой руды и не смотря на то, существованіе этого богатства оставалось неизвестнымъ даже и въ наше время. Простой народъ въ Тквибули каменный уголь называетъ черным камнемъ.

Копи Кедуры одинако важны какъ для геогноста, такъ и для практическаго рудокопа. Первому онѣ даютъ возможность изучить совокупность частныхъ геогностическихъ отношеній каменноугольной почвы въ Окрибѣ и распространить горизонтъ его теоретическихъ заключеній, въ то же время онѣ облегчаютъ изслѣдованія втораго, указывая ему путь, которому онъ долженъ слѣдовать для возможно луч-

шей разработки какъ каменнаго угля, такъ и желѣзныхъ рудъ заключенныхъ въ немъ и тѣсно съ нимъ связанныхъ. Я не вхожу въ дальнѣйшіе разсужденія о геологическихъ фактахъ, обнаруживающихъ сильнымъ и постепеннымъ наклоненіямъ каменноугольнаго пласта въ горѣ Кедурѣ, надобно однако жъ сказать, что здѣсь, безъ сомнѣнія; продолжается каменноугольный пластъ, находящійся въ Ургеби, который обнаженъ на пространствѣ, превосходящемъ 200 метровъ. Между слоями листоватаго, разложившагося и по этому посредственнаго угля, я встрѣчалъ въ этой мѣстности много слоевъ, въ которыхъ каменный уголь имѣетъ лучшія качества. Сходство между двумя каменноугольными горами обнаруживается также и въ томъ обстоятельствѣ, что разработкѣ въ горѣ Кедурѣ равнымъ образомъ благопріятствуетъ какъ положеніе каменноугольнаго пласта, такъ и выходъ его на поверхность на весьма значительной высотѣ надъ глубокою долиною, по которой могутъ быть проводимы воды изъ будущихъ копей.

Чтобы еще яснѣе представить законъ, которому слѣдуетъ каменный уголь въ Окрибѣ при появленіи своемъ на поверхность, я прибавлю, что мѣстечко, называемое Сагвишери, гдѣ съ давняго времени добываютъ видъ ископаемаго угля, употребляемый въ Имеретіи на дѣланіе четокъ, дѣйствительно находится въ сѣверо-западномъ продолженіи про-

дольной оси Кедуры, въ разстояніи $1\frac{1}{2}$ верстъ отъ послѣдней. Въ этихъ мѣстахъ встрѣчаются точно такіе же песчаники, какъ въ Ургеби и въ Кедурѣ, лежащіе на листоватыхъ сланцахъ желтоватаго и свѣтло-бураго цвѣтовъ. Всѣ пласты имѣютъ паденіе отъ сѣвера подъ угломъ 32°. Песчаники, связанные здѣсь отчасти гипсомъ и сильно проникнуты сѣрнистымъ желѣзомъ, заключаютъ въ себѣ вещество, имѣющее свойства Англійскихъ гагатовъ; это вещество, по родовымъ признакамъ тождественное съ углемъ, представляющимъ древесные стволы въ срединѣ пласта, заключается преимущественно въ глинистомъ песчаникѣ въ маломъ количествѣ, составляя не большія, сплюснутыя и отдѣльныя гнѣзда или тонкіе прослойки, толщиною отъ половины до одного дюйма. Хотя все заставляетъ думать, что это крайній предѣлъ распространенія каменноугольнаго пласта, являющагося здѣсь на поверхность, но чтобы убѣдиться въ этомъ, надобно изслѣдовать почву буреніемъ.

Такой же способъ изслѣдованія можно посовѣтовать и для третьяго холма, называемаго Наюсби который занимаетъ часть промежуточнаго пространства между холмами Ургеби и Кедура. Этотъ третій холмъ продолговатъ по тому же направленію, какъ и прочіе и состоитъ изъ такихъ же точно породъ, пласты которыхъ склоняются къ подошвѣ Накерала; по аналогіи должно заключить, что каменный уголь

будетъ открытъ на отклонѣ, обращенномъ къ долинѣ Тквибули.

Изъ всего сказаннаго выше слѣдуетъ заключить, что въ Окрибѣ находится огромный пластъ каменнаго угла, подчиненный обширно развитой формаціи Накерала. Эта формація является непосредственно надъ каменноугольнымъ песчаникомъ и кварцевыми его конгломератами, и состоитъ изъ красныхъ и пестрыхъ глинъ, заключающихъ обломки гранита, за ними слѣдуютъ глинистые песчаники, известковистые и песчанистые рухляки, которые переходятъ постепенно въ известняки, иногда доломитовидные, представляющіе огромные и многочисленные пласты. Эти пласты, налегая другъ на другѣ, образуютъ высокія степы пика Накерала и въ Рачѣ достигаютъ необыкновеннаго развитія по горизонтальнымъ измѣреніямъ. Это известковое образованіе принимаетъ большое участіе въ строеніи предгорій центральной цѣпи Кавказа, подъ нимъ скрывается и совершенно теряется каменноугольный пластъ въ Окрибѣ. Счастливое геологическое поднятіе обнажило часть краевъ этого пласта, на пространствѣ около 4 верстъ, вотъ все, что намъ по-сю-пору извѣстно объ этомъ угольномъ осадкѣ, но судя и по этой части скрытой формаціи, мы въ состояніи заключить, что она должна имѣть огромное развитіе.

Почти всѣ рѣки, которыя омываютъ отклоны высокихъ Кавказскихъ предгорій и по глубокимъ

долинамъ текутъ въ округъ Сацеретто, увлекаютъ съ собою обломки гагата, подобнаго находящемуся въ Сагвишери. Въ долинѣ Шушѣ, по которой протекаетъ одинъ изъ послѣднихъ притоковъ Квирилы, близъ Чалы, я находилъ не только мелкозернистые каменноугольные песчаники съ отпечатками ископаемыхъ растеній, одинаковыхъ съ Тквибульскими, но также не большіе гнѣзда гагата и смолистаго угля, заключенные въ глинистыхъ пластахъ, которые я признаю эквивалентами подобныхъ же пластовъ въ Окрибѣ. На лѣвомъ берегу Квирилы, противъ Чалы, въ устьѣ долины Эртъ, я встрѣтилъ куски прекраснаго земляваго угля; поднимаясь до конца долины я увидѣлъ, что этотъ уголь происходитъ изъ каменноугольной толщи, являющейся на поверхность въ руслѣ ручья. Безъ предварительнаго изслѣдованія буреніемъ, смѣло было бы дѣлать предположенія о свойствахъ этого мѣсторожденія.

Въ Ингурской долинѣ, въ Мингреліи, я видѣлъ подобныя же геологическія отношенія. Въ узкомъ ущеліи, по обширно развитой известковой формаціи, которая, по своимъ геологическимъ отношеніямъ и палеонтологическимъ признакамъ совершенно сходна съ Накеральскою, течетъ чрезвычайно быстро рѣка, представляя на пути своемъ безпрестанные пороги. Выше долина расширяется, открывается великолѣпный видъ и близъ деревни Гуданъ существованіе каменнаго угля подчиненнаго известковой формаціи,

о которой выше говорили, доказывается кусками и желваками антрацита, находящимися въ глинисто-конгломератной почвѣ, пересѣкаемой оврагомъ Дебиваяхи.

Вотъ точки опоры для предположенія, что каменный уголь въ Окрибѣ обязанъ своимъ происхожденіемъ необыкновенной дѣятельности весьма отдаленной геологической эпохи, дѣйствовавшей нѣкогда на пространствахъ ровныхъ и очень обширныхъ, но которыя въ настоящее время заняты большими системами горъ болѣе новаго происхожденія. Въ долинахъ, образуемыхъ этими горами и на ихъ отклонахъ, мы, путемъ сравнительныхъ наблюденій, изучаемъ законы образованія толщъ, которыми надѣемся воспользоваться. Познаніе этихъ законовъ необходимо, безъ него не можетъ быть никакой системы, ни какихъ раціональныхъ изслѣдованій и увѣренности въ успѣхѣ нашихъ предпріятій, даже и тогда, когда счастливый случай укажетъ намъ на богатство, подобное каменноугольному пласту Тквибули.

Возвращаясь еще разъ къ сказанному мною въ началѣ этихъ замѣчаній, я полагаю, что поручительствомъ въ успѣшномъ ходѣ разработки каменноугольнаго пласта въ Тквибули, въ особенности служитъ счастливое соединеніе трехъ геологическихъ обстоятельствъ: необыкновенной *толщины* пласта каменнаго угля, большею частію весьма хорошихъ

качествъ; *легкости* разработки этого угля близъ самой поверхности, и *изобиліе* отличныхъ желѣзныхъ рудъ, которыя находятся не только вблизи каменнаго угля, но и во многихъ другихъ мѣстахъ Имеретіи и Рачи.

Объясненіе естественнаго разрѣза каменноугольнаго пласта въ долинѣ Ургеби, близъ Тквибули.

---

a. Каменноугольный песчаникъ, перемежающійся съ конгломератами и глинистыми песчаниками и содержащій слѣды угля.

b. Каменноугольный песчаникъ болѣе мелкозернистый, съ отпечатками ископаемыхъ растеній, заключаетъ куски дерева, проникнутаго кремнемъ.

b'. Листоватый каменный уголь, состоящій изъ стеблей и листьевъ ископаемыхъ растеній; онъ очень измѣненъ вліяніемъ атмосферныхъ дѣятелей.

c. Каменный уголь лучшаго качества, состоящій сплошь изъ стволовъ и сплюснутыхъ стеблей, перемѣшанныхъ съ плоскими и иглообразными листьями различныхъ растеній.

d. Довольно хорошій каменный уголь, заключающій гнѣзда и сростки оолитовидной желѣзной руды и глинистой желѣзной окиси.

e. Глинистый и весьма желѣзистый каменноугольный песчаникъ.

f. Посредственный каменный уголь; въ немъ разсѣяна желѣзная руда весьма хорошихъ качествъ.

g. Каменноугольный песчаникъ, перемежающійся съ слоями глины, весьма богатой желѣзною рудою, представляющей средину между сферосидеритомъ и бурымъ желѣзнякомъ.

h. Крупнозернистый и весьма кристаллическій каменноугольный песчаникъ, переходящій въ настоящіе кварцевые конгломераты.

i и k. Мѣста, въ которыхъ добыта наибольшая часть каменнаго угля, и лучшихъ качествъ; этотъ уголь былъ перевезенъ по Ріону.

3.

Путевой отчетъ Графа Кейзерлинга.

(Перев. Г. Салемана).

Будучи назначенъ сопровождать Ея Императорское Высочество Великую Княгиню Елену Павловну за границу, Г. Министръ Финансовъ поручилъ мнѣ, дабы я при удобныхъ случаяхъ, которые могли бы встрѣтиться во время сего путешествія, сдѣлалъ, для пользы науки, сравненіе геологическихъ формацій Германіи съ формаціями Россіи, представивъ, по возвращеніи своемъ, которое послѣдовало 5 Ав-

густа нынѣшняго лѣта, по этому предмету донесеніе.

Обязанности, которыми я былъ удостоенъ при Высочайшихъ особахъ, всегда опредѣляли направленіе и продолжительность моихъ путешествій, а потому не могъ вполнѣ исполнить это особенное порученіе, какъ только случайно, и потому мои наблюденія были ограничены и бѣглы, тѣмъ болѣе, что Ея Императорское Высочество пребывала большею частію въ такихъ мѣстахъ, которыя въ геогностическихъ отношеніяхъ весьма мало приближаются къ Россіи.

Таково было пребываніе Ея Высочества въ Ишлѣ, лѣтомъ 1846 года, посреди огромныхъ массъ Альпійскаго известняка, содержащаго въ себѣ соляныя частицы. Это образованіе довольно загадочное и безъ сомнѣнія большею частію соотвѣтствуетъ юрской почвѣ; но видъ ея такъ примѣчателенъ, что до сихъ поръ не могли установить ея отношеніе съ юрскою почвою смежной Германіи, а тѣмъ менѣе можно сдѣлать какое либо сравненіе съ юрскими толщами средней Россіи. Даже самая соль, которая заключается въ Альпійскомъ известнякѣ большими гнѣздами, примѣшанная къ глинамъ съ гипсомъ и баритомъ, встрѣчается подъ такими условіями, что употребляемый здѣсь способъ добыванія ея едва можетъ быть съ пользою примѣненъ къ другимъ странамъ. Способъ выварки также основанъ наосо-

бенныхъ условіяхъ, равно какъ и приготовленіе разсола изъ глинъ, въ избыткѣ насыщенныхъ солью. Должно отдать справедливость, что соловаренные заводы въ Австріи весьма усовершенствованы, и употребляемыя тамъ методы вообще удобны для легчайшаго опредѣленія количества соли, содержащейся въ растворахъ, и для укрѣпленія ея посредствомъ сушки въ особыхъ печахъ (poëles fumivores); но эти процессы были уже описаны подробно многими учеными техниками.

Для общей пользы геологіи важенъ только слѣдующій новый фактъ,—что каменная соль открыта по близости Вѣны около деревни Гернштейнъ; къ этому открытію послужили окаменѣлости, коихъ совокупное нахожденіе близъ Гальштатскихъ соляныхъ копей весьма удивило геологовъ; тамъ найдены роды вторичныхъ почвъ вмѣстѣ съ родами переходныхъ формацій. Это послужило новымъ и блистательнымъ доказательствамъ, сколько глубокое изученіе палеонтологіи можетъ вести къ открытіямъ важнымъ въ практическомъ отношеніи. Что же касается до Альпійскаго известняка, то общее сравненіе Россіи съ Германіею относительно различій, представляемыхъ формаціями равнинъ съ формаціями возвышенныхъ горныхъ кряжей, заслуживаетъ вниманія геолога. На Альпахъ, какъ на Уралѣ, формаціи являются гораздо могущественнѣе въ горахъ, нежели въ равнинахъ, и нетокмо минералогической

ихъ составъ совершенно другой, но и самое распредѣленіе органическихъ остатковъ гораздо явственнѣе, нежели въ равнинахъ. Г. Гауеръ издалъ, иждивеніемъ Князя Меттерниха, подробное описаніе многихъ аммонитовъ Альпійскаго известняка; въ этомъ сочиненіи едва находимъ хотя одинъ видъ, тождественный съ видами прочей части Германіи. Подобнымъ образомъ Уральскій горный известнякъ имѣетъ черноватый цвѣтъ и кристаллическое сложеніе, тогда какъ въ равнинахъ онъ былъ и подобенъ мѣлу, и не отличается уже множествомъ тѣхъ же видовъ окаменѣлостей, которыми характеризуется горный известнякъ средней полосы Россіи. Это ведетъ къ заключенію о предсуществованіи частныхъ возвышенностей въ пространствахъ занимаемыхъ горами, въ *послѣдствіи* такъ поднявшимися, или другими словами: всѣ горныя области были установлены и обозначены на земномъ шарѣ гораздо прежде эпохи, въ которую совершилось окончательное воздыманіе горъ.

Все, что я сказалъ о невозможности сдѣлать точныя сравненія между Альпійскимъ известнякомъ и Русскими формаціями, еще болѣе относится къ другой формаціи окрестностей Ишля, названной Гозаускою. Гг. Мурчисонъ и Профессоръ Седжвикъ первые въ подробности описали эту формацію, обнаруживающую столь новый и странный характеръ, что они признавали ее какъ бы среднею между тре-

тичнымъ и вторичнымъ образованіями. Въ послѣдствіи это мнѣніе, которое могло бы поколебать основное ученіе о совершенной самостоятельности формацій, опровергнуто, и доказано, что образованіе въ Гозау принадлежитъ къ мѣловой почвѣ. По это время должны были ограничиться однимъ этимъ общимъ опредѣленіемъ; въ Россіи нѣтъ ничего подобнаго. Для изученія нашихъ почвъ весьма полезно было бы имѣть окаменѣлости Альпійскаго образованія, и такъ какъ ихъ недостаетъ въ коллекціяхъ Горнаго Института, то я представлю нѣсколько таковыхъ, коль скоро получу собранные мною образцы.

Въ бытность мою зимою въ 1846 и 1847 годахъ въ Вѣнѣ, я воспользовался не многими свободными минутами, для изслѣдованія третичныхъ почвъ окрестностей столицы. Извѣстно, что онѣ соотвѣтствуютъ почти почвамъ Подоліи и южной части Польши; тщательное сравненіе окаменѣлостей этихъ различныхъ странъ могло бы представить много любопытнаго. Искренно радуюсь, что могу содѣйствовать этой цѣли отъ имени Императорскаго Австрійскаго Кабинета Естественной Исторіи Его Величества Императора Австрійскаго (Kaiserl. Königl. Hof Naturalien Kabinet in der Burg.) коллекціею, состоящею изъ 100 родовъ, представляющихъ образцы рѣдкой красоты для Горнаго Института. При этомъ случаѣ осмѣливаюсь замѣтить, что Вѣнскій музей

былъ бы весьма признателенъ имѣть, при удобномъ случаѣ, нѣсколько рѣдкихъ окаменѣлостей или минераловъ изъ Россіи. Въ тамошнихъ собраніяхъ я нашелъ матеріялы для различныхъ палеонтологическихъ наблюденій, между прочимъ и надъ нумулитами. Въ послѣднее время геологи много разсуждали о томъ: всѣ ли нумулиты принадлежатъ къ третичной почвѣ или не относятся ли нѣкоторые виды къ мѣловой почвѣ. Чтобы разрѣшить этотъ вопросъ, надобно сперва глубоко изучить родовые и видовые признаки этихъ тѣлъ, что до сихъ поръ совершенно упущено изъ вида; даже не знали различаются ли одни нумулиты существенно отъ другихъ. Я открылъ весьма явственные и вѣрные признаки, которые вполнѣ подкрѣпляютъ мнѣніе существованій различныхъ видовъ этого рода. Впрочемъ я не имѣлъ столько свободнаго времени, чтобы обработать этотъ предметъ. Наконецъ въ произнесенной мною рѣчи въ собраніи естествоиспытателей въ Вѣнѣ, подъ предсѣдательствомъ знаменитаго минералога Гайдингера, я старался довести до всеобщаго свѣдѣнія результаты геологическихъ изслѣдованій, сдѣланныхъ въ послѣдніе года въ Россіи, благодаря усиліямъ и жертвамъ Правительства. Эта рѣчь была напечатана въ отчетѣ этихъ естествоиспытателей, и какъ она была перепечатана Докторомъ Котта, геологомъ во Фрейбергѣ, въ новомъ журналѣ географіи и естественной исторіи, издаваемымъ Фрорипомъ въ Вей-

марѣ и въ другомъ Вѣнскомъ журналѣ, то и ласкаю себя пріятною надеждою, что достигъ предположенной цѣли, то есть заставить оцѣнить въ Германіи усилія нашего Правительства къ споспѣшествованію геологіи.

Пребывая лѣтомъ въ 1847 году въ Глейхенбергѣ, въ Штиріи, еще менѣе время дозволило мнѣ сдѣлать какія либо наблюденія, важныя въ геологическомъ отношеніи для Россіи. Глейхенбергъ окруженъ трахитовыми породами, совершенно неизвѣстными на Уралѣ и въ Европейской Россіи, и третичнымъ песчаникомъ почти одной же эпохи съ третичными слоями Вѣны, наполненными въ нѣкоторыхъ мѣстахъ окаменѣлыми остатками хвойныхъ деревъ. Глейхенбергскіе ключи содержатъ въ себѣ углекислый натръ, который вѣроятно образуется отъ разложенія полеваго шпата, входящаго въ составъ трахита.

Въ Россіи палеозоическія или переходныя формаціи занимаютъ весьма важное мѣсто, и мы имъ опредѣлили уже классификацію, которую слѣдовало бы распространить также на Германію, чтобы сдѣлать ее болѣе извѣстною и подтвердить ея справедливость. Нѣсколько новыхъ фактовъ по этому предмету заслуживаютъ, какъ мнѣ кажется, быть извѣстными нашимъ геологамъ, ибо я извлекъ ихъ частію изъ иностранныхъ коллекцій или изъ трудовъ большею частію еще не напечатанныхъ, разныхъ ученыхъ, или направляя мое путешествіе, сколько

обстоятельства дозволяли, на мѣста болѣе примѣчательныя. Тщательный осмотръ собранія Профессора Кнера въ Лембергѣ, сдѣланный мною въ Вѣнѣ, открылъ мнѣ существованіе девонскихъ пластовъ на Днѣстрѣ, гдѣ до сихъ поръ только извѣстно было низшее силурійское образованіе. Въ упомянутомъ собраніи я нашелъ слѣдующіе виды:

Terebratula reticularis L.
——— concentrica Buch.
——— alimensis Vern.
Orthis многіе новые виды.
Leptaena squamula Keys.
Leptaena asella Ver.
———interstrialis Phill.
Chonetes sarcinulatus Sch. sp.
Spirifer speciosus?
Orthoceras sp.
Cyrthoceras sp.
Capulus priscus (?) Bar.
Calamopora gothlandica Gldf.
——— polymorpha Gldf.
Tentaculites ornatus.
Cytherina sp.
Phacops sp.
Cephalaspis sp. прежде этого описанная, какъ кость каракатицы.

Этотъ списокъ обѣщаетъ весьма любопытные результаты геологамъ, которые нѣкогда займутся геологіею Днѣстра.

Я открылъ другую девонскую формацію въ Оль-

мюцкомъ округѣ, по близости деревни Ритбергъ, разсматривая сперва древнюю коллекцію въ Вѣнѣ, потомъ обозрѣвая эти мѣста въ сообществѣ прежнихъ спутниковъ моихъ Гг. Мурчисона и Вернейля. Мы нашли тамъ слѣдующіе виды:

Lucina proavia Goldf.
——— Dufresnoyi Ver.
————многіе новые виды.
Modiola antiqua (?) Goldf.
Terebratula microrhyncha Rom. sun.
— ————— reticularis L.
—————— concentrica Buch.
—————— virgo Phill.
Spirifer новые виды.
Bellerophon tuberculatus d'Orb, которые также я нашелъ въ Россіи, въ девонской формаціи на рѣкѣ Ухтѣ Архангельской губерніи.
Maclurites родъ извѣстный доселѣ только въ девонской формаціи Соединенныхъ Штатовъ.
Euomphalus sp. 3, Macrocheilcas sp.
Turritella sp.
Brontes sp. сосѣдственный Эльфельскому.
Phillipsia sp.
Cytherina sp.
Calamopora alveolaris, spongites, fibrosa.
Lithodendron caespitosum.
Cyathophyllum.

Эти окаменѣлости находятся въ пластѣ чернаго известняка, не много перемѣшаннаго съ краснымъ

мергелемъ. Еще низшій слой того же чернаго плотнаго известняка наполненъ Strygocephalus Burtini. Время не позволило намъ еще болѣе изслѣдовать напластованіе этой страны, подлежавшей многимъ геологическимъ переворотамъ но, что было бы трудъ любопытный который вѣроятно вскорѣ будетъ предпринятъ кѣмъ либо изъ тамошнихъ ученыхъ.

Мнѣ удалось также находить нѣсколько доказательствъ о существованіи третьей девонской мѣстности и именно въ переходныхъ известнякахъ окрестностей Граца. Я могъ только два дни посвятить изслѣдованію различныхъ частей плотнаго известняка, который беретъ свое начало въ горѣ Плувачь. Пласты западной части этой горы содержатъ въ себѣ весьма часто перегородочныя раковины, которыя должны быть безъ сомнѣнія гоніатиты или клименіи. Въ Россіи мнѣ извѣстна горная порода называемая доманикомъ, изобилующая гоніатитами и породившая нѣкоторое сомнѣніе должно ли се причислить къ силурійской или девонской почвамъ. Но въ слѣдствіе новыхъ наблюденій, сдѣланныхъ Г. Вернейлемъ въ Америкѣ, эти сомнѣнія совершенно уничтожены и всѣ осадки, залегающіе ниже каменноугольной почвы и притомъ изобилующіе гоніатитами или клименіями, могутъ быть отнесены къ низшему ярусу девонской почвы. Въ слѣдствіе таковаго общаго характера и нѣкоторыхъ другихъ наблюденій всѣ окаменѣлости, содержащія почвы

древнѣйшія каменноугольной, какъ на Рейнѣ, такъ и на Гарцѣ, должны быть поставлены наравнѣ съ девонскою формаціею Россіи и Англіи. То же самое можно сказать и о Гарцскомъ известнякѣ, который содержа въ нижнихъ пластахъ гоніатиты, заключаетъ въ себѣ множество кораллововъ извѣстныхъ также въ Эйфелѣ, напримѣръ: Calamopora Gothlandica, spongites, Lithodendron caespitosum и проч. Подъ этимъ известнякомъ лежитъ плотный кварцеватый песчаникъ, въ которомъ прежде не находили окаменѣлостей. Найдя въ немъ стебли энкринитовъ, я могъ доказать, что этотъ пластъ не принадлежитъ къ азоическимъ.

Такъ какъ окаменѣлости переходной почвы, извѣстныя въ Блейбергѣ, которыя я имѣлъ случай видѣть въ Вѣнѣ, по всему вѣроятію принадлежатъ къ каменноугольной почвѣ, то остается одна только мѣстность силурійской формаціи въ Альпахъ, и это любопытное мѣсто есть Динтенъ, около Верфена, въ Зальцбургѣ. Мнѣ удалось тотчасъ по открытіи въ тамошнихъ мѣстахъ окаменѣлостей изслѣдовать и опредѣлить относительную ихъ древность. Онѣ находятся въ желѣзныхъ рудахъ, по среди пластовъ глинистаго сланца, превращенными въ сѣрный колчеданъ. Тамъ найдены Cardiola interrupta Brod., два вида Cardium, которые, по словамъ Г. Баранда, встрѣчаются въ верхнемъ ярусѣ силурійской почвы Праги, кромѣ того ортоцератиты и другіе худо сохранившіеся остатки.

Единственная только мѣстность, гдѣ извѣстны въ Германіи пласты, соотвѣтствующіе нижнему ярусу силурійской почвы, какъ напримѣръ силурійскимъ пластамъ С. Петербургской губерніи и другихъ странъ, это именно Прагскій бассейнъ. Вотъ почему я посвятилъ нѣсколько дней въ прошедшемъ и нынѣшнемъ лѣтѣ для ознакомленія себя съ тамошними геологическими отношеніями. Въ послѣдній разъ я имѣлъ удовольствіе встрѣтиться тамъ съ моими прежними товарищами Мурчисономъ и Вернейлемъ, и какъ ученый Барандъ, около десяти лѣтъ, основательно изучалъ тамъ геологію и палеонтологію, то мы съ легкостію могли повѣрить удивительную вѣрность его наблюденій и составить точное сравненіе. Результаты этихъ изысканій, заслуга коихъ совершенно принадлежитъ Г. Баранду, уже были напечатаны въ журналѣ Леонгарда, а потому и ограничусь не многими словами: мы нашли тамъ всѣ образованія, показанныя Г. Барандомъ, то есть въ самомъ низу образованіе азоическое, пересѣченное металлоносными жилами и состоящее изъ кварцитовъ, прикрытыхъ весьма толстыми пластами глинистаго сланца. Потомъ слѣдуетъ нижній ярусъ силурійской почвы и другой составленный единственно изъ известняка, рѣзко отдѣленнаго отъ предъидущаго и соотвѣтствующаго верхнему ярусу нашей силурійской почвы. Замѣчу, что подобный послѣднему ярусу находится на Уралѣ напримѣръ, на рѣкѣ Иличѣ,

гдѣ также онъ состоитъ изъ известняка. Нижній ярусъ силурійской почвы Богеміи состоитъ изъ глинистаго сланца и слоистыхъ песчаниковъ, заключающихъ въ себѣ трилобиты и Orthis semicircularis окрестностей С. Петербурга. Пласты эти покрыты толстыми пластами кварцита, которые восходя, переходятъ въ глинистые сланцы, заключающіе въ себѣ грантолиты. Эти грантолитные сланцы прорѣзаны трапповыми породами, которыя часто перемежаются послѣдующими известняками. Это доказываетъ во 1-хъ, что плутоническія изліянія имѣли мѣсто послѣ осажденія грантолитовыхъ сланцевъ и во-время образованія нижнихъ пластовъ верхняго яруса силурійской почвы, и во 2-хъ, что онѣ не были причиною общаго возвышенія Прагскаго бассейна, ибо они перемежаются весьма правильно съ поднятыми осадочными пластами. Верхній ярусъ силурійской формаціи въ Богеміи можетъ быть раздѣленъ еще на три яруса, но исключительно палеонтологическими свойствами.

Этотъ краткій и разнообразный отчетъ моихъ наблюденій можетъ доказать, что я воспользовался каждымъ представившимся во время моего путешествія случаемъ, для распространенія и обогащенія нашихъ познаній въ геологіи и для пріобрѣтенія образцовъ, которые могли бы съ пользою обогатить собраніе Горнаго Института.

III.

ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

О СРАВНИТЕЛЬНЫХЪ ОПЫТАХЪ ПЛАВКИ МѢДНЫХЪ РУДЪ ХОЛОДНЫМЪ И НАГРѢТЫМЪ ВОЗДУХОМЪ.

(Г. кондуктора Просвирякова).

Опыты примѣненія нагрѣтаго воздуха къ плавкѣ мѣдныхъ рудъ въ Пермскихъ заводахъ производились уже нѣсколько разъ, и хотя показали, какую пользу можетъ принести употребленіе его при этой плавкѣ, но до сихъ поръ, по причинѣ предполагаемаго здѣзь преобразованія въ расположеніи фабричныхъ строеній, неустановлено еще такого прибора, который бы постоянно служилъ для нагрѣванія всего количества воздуха, доставляемаго къ мѣдиплавиленнымъ печамъ.

Первые опыты, описанные Г. Подпоручикомъ Планеромъ въ статьѣ: «о примѣненіи нагрѣтаго воз-

духа къ плавкѣ мѣдныхъ рудъ въ Пермскихъ заводахъ» (Горный Журналъ за 1842 годъ книжка X), проивзодились въ 1841 году на Верхне-Юговскомъ заводѣ. Тогда нагрѣвательный снарядъ, поставленный сзади одной мѣдиплавиленной печи, въ которую пускается нагрѣтый воздухъ, отапливался дровами. Но не смотря на это, плавка рудъ нагрѣтымъ воздухомъ была выгоднѣе плавки ихъ воздухомъ холоднымъ, а при слѣдующихъ за этими опытахъ, цѣль коихъ была болѣе ознакомиться съ плавкою рудъ нагрѣтымъ воздухомъ, результаты ея были еще благопріятнѣе.

Въ слѣдующій годъ производство опытовъ перенесено было на Нижній заводъ. Здѣсь для нагрѣванія воздуха сначала устроенъ былъ приборъ, нагрѣвавшійся жаромъ, отдѣляющимся изъ колошниковъ мѣдиплавиленныхъ печей, а послѣ другой приборъ, который нагрѣвался горючими газами, отводимыми изъ шахтъ тѣхъ же печей и сжигаемыми на счетъ воздуха. Но эти опыты были не столь удовлетворительны, какъ первые, производившіеся на Верхнемъ заводѣ, что зависѣло, впрочемъ, отъ несовершенства воздуходувныхъ машинъ и самыхъ воздухонагрѣвательныхъ снарядовъ.

Съ этихъ поръ нагрѣтое дутье при плавкѣ мѣдныхъ рудъ на долго было оставлено и только въ прошедшемъ 1846 году, въ задувку печей съ 2 числа Сентября, поставленъ былъ п одной мѣди-

плавиленной печи Верхняго завода, новый приборъ для производства новыхъ опытовъ плавки рудъ нагрѣтымъ воздухомъ.

Находясь, по предписанію Главной Конторы, при этихъ опытахъ, я долженъ былъ замѣчать всѣ явленія, сопровождающія плавку рудъ нагрѣтымъ и холоднымъ воздухомъ, опредѣляя при томъ температуру, плотность и количество вдуваемаго въ печи того и другаго воздуха, суточную проплавку рудъ и употребленіе угля, суточное полученіе черной мѣди, мѣдистаго чугуна, содержаніе въ нихъ и въ шлакахъ чистой мѣди (по лабораторнымъ пробамъ) и проч. Все это составляетъ предметъ слѣдующаго описанія сравнительныхъ опытовъ надъ плавкою мѣдныхъ рудъ холоднымъ и нагрѣтымъ воздухомъ.

Опытная плавка производилась въ двухъ рядомъ стоящихъ мѣдиплавиленныхъ печахъ, показанныхъ на чертежѣ въ вертикальномъ (фигура 1) и горизонтальномъ (фигура 2) по фурмамъ ихъ разрѣзѣ. Высота печей отъ фурмы до колошника равна 2 саженямъ, діаметръ ихъ въ распарѣ 6 четвертей, разстояніе между заднею и переднею стѣнками печи подъ фурмою 4 четверти 3 вершка, разстояніе между боковыми стѣнками 4 четверти 1 вершокъ. Фурма устанавливается на высотѣ 19 дюймовъ надъ шесткомъ печи съ уклономъ въ нее на $1\frac{1}{2}$ градуса,

конецъ ея высовывается во внутренность печи на $1\frac{1}{2}$ вершка. Горнъ подъ переднею стѣнкою печи имѣетъ углубленіе на $7\frac{1}{2}$ вершковъ. Воздухъ доставляется къ печамъ отъ воздуходувной машины деревянною трубою *p*, стянутою черезъ каждый аршинъ желѣзными хомутами *q*. Въ одну печь онъ вдувается черезъ желѣзное сопло *u'*, имѣющее въ діаметрѣ 2,14 дюйма и соединенное съ главною трубою кожанымъ рукавомъ *t*, позади другой печи установленъ воздухонагрѣвательный приборъ, соединенный съ одной стороны съ трубою *p*, а съ другой съ сопломъ *u*, такого же діаметра, какъ и первое сопло *u'*, такъ что воздухъ проходитъ сначала черезъ этотъ приборъ и потомъ уже нагрѣтый, вдувается въ печь.

Воздухонагрѣвательный снарядъ (фигуры 1, 2 и 3) состоитъ изъ 7 дугообразныхъ чугунныхъ трубъ *s*, имѣющихъ 6 дюймовъ въ діаметрѣ и соединенныхъ между собою такъ, что изъ нихъ составляется одна труба, изогнутая въ видѣ винтовой линіи. Одинъ конецъ ея соединенъ чугунною трубою *r* съ главною трубою *p*, а другой, таковою же трубою *t*, съ сопломъ *u*. Трубы, составляющія воздухонагрѣвательный приборъ, заключены между кирпичными стѣнками *m*, покрытыми сводомъ и укрѣпленными желѣзными связями *n*. Боковыя стѣнки имѣютъ на половинѣ высоты своей уступы, на которыхъ и удерживаются уширенными концами своими трубы *s*.

Для нагрѣванія ихъ употребляются газы, которые отводятся изъ обѣихъ печей шестью рукавами *g* въ чугунную трубу *h*, а изъ этой послѣдней, желѣзною трубою *i*, къ нагрѣвательному снаряду. Желѣзная труба *l* служитъ для провода воздуха, на счетъ котораго газы сгараютъ въ нагрѣвательномъ снарядѣ, улетая потомъ трубою *o* за стѣну фабрики.

Когда печи совершенно приготовлены для дѣйствія, тогда въ горнахъ ихъ разводятъ слабый огонь для предварительнаго нагрѣва печей и просушки горна. Потомъ заваливаютъ въ нихъ чрезъ колошники до половины высоты шахты одинъ уголь, а выше уголь съ оставшимися отъ предшествовавшей плавки шлаками для образованія около фурмы наростовъ, по которымъ бы можно было судить о ходѣ плавки и наконецъ, когда шахта почти наполнена, засыпаютъ съ углемъ настоящую шихту и пускаютъ дутье. Когда эта шихта спустится вершковъ на 8 отъ колошника, тогда засыпаютъ новую шихту вмѣстѣ съ углемъ и такъ далѣе.

Шихта состоитъ изъ 100 частей по вѣсу руды и 30 частей флюса. Во флюсъ употребляется разрушившійся доломитъ, обыкновенно называемый здѣсь, по мѣсту его добыванія, Жилинскимъ пескомъ. Кремнеземъ руды съ землистыми основаніями флюса и руды, известью, магнезіею и другими, образуетъ шлаки, а мѣдь съ примѣсью части заключающагося въ рудахъ желѣза и нѣкоторыхъ другихъ веществъ,

возстановляется, скопляясь на днѣ горна Другая и большая часть желѣза, какъ слабѣйшаго противъ извести и магнезіи основанія, также возстановляется и собирается въ горнѣ въ видѣ мѣдистаго чугуна, занимая въ немъ слой непосредственно надъ черною мѣдью. Шлаки, имѣющіе меньшую относительную тяжесть, образуютъ верхній слой. Они по мѣрѣ своего накопленія, снимаются плавильщикомъ и отбрасываются въ сторону. Черезъ каждые сутки (а если проплавляемая руда убога, или трудноплавка, то и черезъ двои сутки) дѣлается выпускъ мѣди. Для этаго пробиваютъ желѣзнымъ ломомъ шпуръ *e′* (фигура 2) и мѣдь съ мѣдистымъ чугуномъ вытекаетъ въ гнѣздо *e′*, выбитое на полу фабрики. Чтобы воспрепятствовать вытеканію изъ горна шлаковъ, шпуръ *e′* тотчасъ заколачиваютъ мусорною набойкою, смятою на водѣ въ комокъ и насаженною на конецъ деревяннаго шеста. Для скорѣйшаго охлажденія выпущеннаго изъ горна метала, поливаютъ его водою и наконецъ вынимаютъ изъ гнѣзда кругами.

Въ первыя сутки дѣйствія печей количество шихты, заваливаемой въ нихъ весьма незначительно противъ угля, но по мѣрѣ того, какъ печи болѣе и болѣе прогрѣваются, пропорція ея увеличивается и по прошествіи недѣли дѣйствія ихъ, на 100 пудовъ руды употребляется только отъ $3\frac{1}{2}\frac{8}{4}$ до 4 коробовъ угля при холодномъ и отъ $2\frac{1}{2}\frac{8}{4}$ до 3 коробовъ при нагрѣтомъ дутьѣ.

Смѣсь шихты и угля, заваливаемыхъ въ печь за одинъ разъ, называется колошею. При холодномъ дутьѣ въ колошу идетъ до 6 пудовъ шихты и около 5 рѣшетокъ угля, при горячемъ же дутьѣ въ нее идетъ шихты 7 и болѣе пудовъ. Но такъ какъ при немъ колоши опускаются гораздо медленнѣе (въ сутки заваливается до 50 колошъ при холодномъ и только до 40 при нагрѣтомъ дутьѣ), то суточная проплавка рудъ при немъ, хотя часто и равна, но, въ общей сложности, менѣе суточной проплавки ихъ при холодномъ дутьѣ а именно: при первомъ въ 87 сутокъ проплавлено 8075 пудовъ руды, при второмъ же 8475 пудовъ. Слѣдовательно на каждыя сутки приходится по 218,24 пуда при употребленіи нагрѣтаго и по 229 пудовъ при употребленіи холоднаго воздуха. Такая разность въ дѣйствіи холоднаго дутья предъ нагрѣтымъ происходитъ отъ того, что горячій воздухъ, доставляемый одною машиною съ холоднымъ, проходя по изогнутымъ трубамъ воздухонагрѣвательнаго снаряда, частію теряется, частію же дѣлаясь рѣже, въ одномъ и томъ же объемѣ заключаетъ менѣе кислорода, почему и сожиганіе угля, а вмѣстѣ съ тѣмъ и проходъ колошъ становится медленнѣе.

При измѣреніи упругости холоднаго и горячаго воздуха, сильнѣйшія колебанія ртути въ духомѣрѣ происходятъ въ первомъ случаѣ, то есть при холодномъ воздухѣ, что прямо указываетъ на большую равномѣрность горячаго дутья.

Средняя упругость холоднаго воздуха выражалась столбомъ ртути въ 8 линій, нагрѣтаго въ 6 линій.

Температура горячаго воздуха при опытахъ была не менѣе 182° и часто выше 200° Реомюрова термометра.

Опыты, производившіеся въ 1841 году, показали что для успѣшнаго хода плавки рудъ нагрѣтымъ воздухомъ, надобно сдѣлать измѣненіе и въ размѣрахъ сопла, имѣющихъ также большое вліяніе на ходъ плавки и могущихъ быть опредѣленными одними только опытами. При соблюденіи этихъ условій суточная проплавка рудъ нагрѣтымъ воздухомъ будетъ не только равна суточной проплавкѣ ихъ холоднымъ воздухомъ, но, весьма вѣроятно, что будетъ значительно превосходить ее.

Теперь же выгоды доставляемыя нагрѣтымъ воздухомъ, главнѣйше состоятъ въ сбереженіи весьма значительнаго количества угля, доходящемъ до 25%, какъ это можно видѣть изъ того, что въ 37 сутокъ проплавлено руды въ печи съ холоднымъ дутьемъ 8475 пудовъ и на это употреблено угля 339 коробовъ, въ печи же съ нагрѣтымъ дутьемъ проплавлено 6075 пудовъ руды и употреблено угля 242 короба, на каждые 100 пудовъ руды приходится его въ первомъ случаѣ 4, а во второмъ 3 короба, слѣдовательно съ помощію нагрѣтаго дутья, при проплавкѣ каждыхъ 100 пудовъ руды, изъ 4 коро-

бовъ употребляемыхъ при холодномъ дутьѣ, сберегается одинъ коробъ, или 25% угля.

Есть много и другихъ преимуществъ нагрѣтаго дутья предъ холодныхъ.

Вдуваемый въ печи горячій воздухъ способствуетъ образованію болѣе жидкихъ шлаковъ, изъ которыхъ частицы мѣди легче освобождаются и собираются на днѣ горна, отъ того эти шлаки чище шлаковъ, получаемыхъ при вдуваніи въ печи холоднаго воздуха, отъ того и угаръ мѣди при нагрѣтомъ дутьѣ бываетъ нѣсколько менѣе. И въ самомъ дѣлѣ, при немъ получается мѣдь хотя и менѣе чистая но гораздо въ большемъ количествѣ, такъ что чистой мѣди заключается въ ней и въ мѣдистомъ чугунѣ болѣе, чемъ въ черной мѣди и мѣдистомъ чугунѣ, получаемыхъ при холодномъ дутьѣ. Такъ при холодномъ дутьѣ изъ каждыхъ 100 пудовъ руды получено было при опытахъ черной мѣди . . . . 1 пуд. 33 фун.

Содержащей въ себѣ по пробамъ чистой мѣди 90,00%

Мѣдистаго чугуна . . . . 1 пуд. 2 фун.

Содержащаго чистой мѣди . . . 10,00%

Шлаки содержали мѣди 0,13%

При нагрѣтомъ же дутьѣ изъ 100 пудовъ руды получено черной мѣди 2 пуд. 2 фун.

Въ ней чистой мѣди 88,00%

Мѣдистаго чугуна . . . . — — 37 фун.

Въ немъ мѣди 10,67%

Шлаки содержали мѣди 0,10%

Черная мѣдь, получаемая съ помощію нагрѣтаго воздуха, содержитъ въ себѣ чугуна болѣе, чѣмъ мѣдь, получаемая при холодномъ дутьѣ. Это происходитъ отъ того, что горячій воздухъ способствуетъ возстановленію изъ рудъ желѣза, которое въ видѣ чугуна собирается въ большемъ количествѣ въ горну и примѣшивается къ мѣди.

Когда проплавляемыя руды содержатъ сѣру, тогда большее возстановленіе желѣза можетъ быть полезно тѣмъ, что сѣра поступитъ съ нимъ въ соединеніе, образуя слой роштейна надъ мѣдистымъ чугуномъ. При холодномъ же дутьѣ роштейнъ не всегда отдѣляется и получаемая при немъ черная мѣдь оказывается съ значительнымъ содержаніемъ сѣры.

Въ печахъ, дѣйствующихъ съ помощію холоднаго воздуха, не рѣдко образуются наросты, которые препятствуютъ правильному опусканію колошъ и тѣмъ самымъ вредятъ ходу плавки. Въ горнахъ этихъ печей часто образуется шлаковая настыль (называемая бѣликомъ), совершенно стѣсняющая горнъ и останавливающая ходъ плавки на время очистки отъ нее горна. Также случается, что черная мѣдь, проникая на большую глубину въ набойку горна, застываетъ въ ней, образуя огромныя крицы, для вынутія которыхъ надобно совершенно разламывать горнъ и потомъ снова его выдѣлывать. Понятно что

все это прерываетъ ходъ мѣдиплавиленной операціи на значительное время. Нагрѣтый же воздухъ предупреждаетъ образованіе наростовъ, разбиваетъ застывшую массу въ горнѣ и потому плавка при немъ идетъ гораздо равномѣрнѣе и вообще удовлетворительнѣе.

Мѣдиплавиленныя печи находятся въ дѣйствіи около 40 сутокъ. Въ теченіи этого времени стѣны ихъ такъ выгораютъ, что необходимо бываетъ прекращать ихъ дѣйствіе. Сколько любопытно, столько же и важно знать, какое вліяніе имѣетъ на разгарасмость печей вдуваемый въ нихъ нагрѣтый воздухъ? Вообще печи выгараютъ болѣе всего въ мѣстахъ около фурмы. По этому на чертежѣ печи показаны въ горизонтальномъ разрѣзѣ, сдѣланномъ по ихъ фурмамъ. Пунктирныя линіи показываютъ, на сколько каждая печь выгорѣла въ продолженіе ихъ дѣйствія.

При описываемыхъ опытахъ печи находились въ дѣйствіи 39 сутокъ. По выдувкѣ онѣ имѣли слѣдующія измѣренія: въ печи съ холоднымъ дутьемъ самое большее разстояніе между переднею и заднею стѣнами на высотѣ фурмы было $6\frac{1}{2}$ четвертей вмѣсто 4 четвертей 3 вершковъ, какое было до задувки, а ширина печи между боковыми стѣнами сдѣлалась равною 5 четвертямъ 3 вершкамъ вмѣсто $4\frac{1}{4}$ четвертей. Разстояніе между заднею и переднею стѣнами печи съ нагрѣтымъ дутьемъ было послѣ

выдувки 6 четвертей и между боковыми стѣнами 5 четвертей 1 вершокъ.

И такъ стѣны этой послѣдней печи выгорѣли менѣе чемъ первой, дѣйствующей холоднымъ воздухомъ, что зависѣло, впрочемъ, отъ большей упругости холоднаго воздуха противъ нагрѣтаго, но все таки изъ этого можно заключить, что и при увеличеніи упругости нагрѣтаго воздуха до 8 или 10 линій, печи при немъ будутъ выгорать не болѣе, чѣмъ при холодномъ дутьѣ.

Весьма замѣчательно еще, что печи выгораютъ болѣе съ одной стороны фурмы и менѣе съ другой, болѣе выгораютъ съ той, въ которую имѣетъ теченіе воздухъ по главной трубѣ. Такъ на Верхнемъ заводѣ воздухъ идетъ отъ мѣховъ влѣво къ печамъ и печи выгораютъ болѣе съ лѣвой стороны фурмы, какъ показано на чертежѣ. Это замѣчалось и прежде при каждой выдувкѣ печей.

Фурмы, отливаемыя изъ чугуна и имѣющія видъ разрѣзаннаго по оси усѣченнаго конуса, остаются не поврежденными въ продолженіи одной задувки въ печахъ съ холоднымъ дутьемъ, но при горячемъ воздухѣ рыло ихъ такъ обгораетъ, что онѣ дѣлаются негодными къ употребленію въ другой разъ. По этому при положительномъ введеніи при плавкѣ рудъ нагрѣтаго дутья, необходимо надобно будетъ устраивать фурмы съ кольцеобразною въ стѣн-

кахъ ихъ пустотою, въ которую бы можно было пускать струю воды для ихъ охлажденія.

Вотъ все, что можно было замѣтить относительно плавки рудъ холоднымъ, или нагрѣтымъ воздухомъ.

Численныхъ опредѣленій, по чемъ бы обошелся пудъ мѣди, выплавленной съ помощію нагрѣтаго воздуха, я здѣсь не дѣлаю, потому что подобное вычисленіе не поведетъ къ совершенно точному заключенію о величинѣ сбереженія въ расходахъ, которое произойдетъ отъ употребленія нагрѣтаго воздуха при плавкѣ рудъ въ большемъ видѣ. Приблизительно же можно сказать объ этомъ, принимая въ руководство вычисленія Г. Планера изъ котораго видно, что не употребляя дровъ для нагрѣванія воздуха, сбереженіе будетъ равно $44\frac{1}{4}$ копѣйкамъ на каждый пудъ мѣди. Оно произошло единственно отъ сбереженія $17\frac{0}{0}$ угля. При настоящихъ же опытахъ сбереженіе это простиралось до $25\frac{0}{0}$ и при томъ черная мѣдь, выплавленная съ помощію нагрѣтаго воздуха, требовала, при первыхъ опытахъ, вдвое болѣе времени на обработку ея на шплейзофенѣ противъ мѣди, получаемой при холодномъ дутьѣ, нынѣ же она обработывается почти также легко, какъ и послѣдняя. Слѣдовательно отъ нагрѣтаго дутья при плавкѣ Пермскихъ мѣдныхъ рудъ надобно ожидать выгодъ, значительно превосходящихъ тѣ какія были получаемы при первыхъ опытахъ.

IV.

СМѢСЬ.

1.

Объ источникахъ горючаго газа близъ Баку и объ измѣреніяхъ горизонта воды въ Каспійскомъ морѣ.

(Изъ письма Профессора Абиха къ Академику Фритчу, извлечено Г. Штабсъ-Капитаномъ Ерофѣевымъ).

Профессоръ Абихъ, въ письмѣ своемъ изъ Баку къ Академику Фритчу отъ 16 Октября 1847 года, сообщаетъ весьма любопытныя извѣстія о газѣ, отдѣляющемся изъ водъ Бакинскаго залива и о горизонтѣ воды въ Каспійскомъ морѣ. Профессоръ Абихъ пишетъ, что въ Бакинскомъ заливѣ онъ открылъ много источниковъ, изъ которыхъ горючій газъ отдѣляется съ такою силою и въ такомъ большомъ количествѣ, что едва можно было приближаться къ

нимъ на лодкѣ. Источники газа находятся на глубинѣ 3 саженъ, въ тихую погоду его можно зажигать и тогда наблюдателю представляется чудная картина горящаго газа на поверхности моря, но отъ сильнаго вѣтра онъ гаснетъ.

Далѣе въ письмѣ своемъ Профессоръ говоритъ, что онъ старался разрѣшить сомнѣніе относительно измѣненій горизонта воды въ Каспійскомъ морѣ близъ Баку, которыя возникли вслѣдствіе невѣрнаго предположенія, будто бы знаки, поставленные Г. Ленцомъ, болѣе не видны. Это предположеніе послужило поводомъ къ избранію новыхъ нормальныхъ линій, которыя однако никогда не были сравниваемы между собою. Г. Абихъ дѣйствительно открылъ знакъ Г. Ленца по слѣдамъ, оставленнымъ этимъ знакомъ въ породѣ, по которымъ можно еще также хорошо судить о мѣстѣ его, какъ по отпечатку можно узнать исчезнувшую окаменѣлость. Сравнивъ собственныя измѣренія, произведенныя въ теченіе довольно продолжительнаго времени помощію обыкновенныхъ, употребляемыхъ при этомъ приборовъ, съ показаніемъ знака Г. Ленца, Профессоръ Абихъ полагаетъ, что этотъ предметъ объясненъ теперь довольно удовлетворительно и что онъ можетъ представить Академіи доказательства, что измѣренія, сдѣланныя до сихъ поръ таможенными чиновниками, заслуживаютъ вниманія и мо-

гутъ служить для вывода изъ нихъ важныхъ результатовъ.

Наконецъ, Профессоръ Абихъ говоритъ еще, что въ настоящее время, когда изслѣдованія измѣненій горизонта моря соединены съ метеорологическими наблюденіями, вопросъ объ этихъ измѣненіяхъ можно рѣшить положительно, не выпуская ничего изъ виду. Тамъ замѣчаются періодическія движенія трехъ родовъ: однѣ зависятъ отъ господствующихъ вѣтровъ, другія, болѣе обширныя отъ временъ года и третьи, самыя загадочныя, но вмѣстѣ съ тѣмъ и самыя главныя обнаруживаются медленными поднятіями и пониженіями средняго горизонта самаго моря, которыя происходятъ впродолженіе долгихъ промежутковъ времени и ни мало не зависимы отъ прочихъ родовъ движеній.

2.

ВѢДОМОСТЬ

о дѣйствіи казенныхъ золотыхъ промысловъ, Алтайскихъ, за 1846 годъ.

№	Названіе россыпей, или золотосодержащихъ прінсковъ и описаніе ихъ мѣстностей.	Добыто и промыто золотосодержащихъ песковъ.	Сложное содержаніе золота во 100 пудахъ песку.		Получено золота.				Число людей, задолжавшихся по расчету въ одинъ день.	Число дѣйствовавшихъ промывальныхъ устройствъ по расчету въ одинъ день.
			золот.	доли.	пуды.	фунты	золот.	доли.		
	Томской губерніи									
	Алтайскаго горнаго округа.									
1	Егорьевскій, по рѣчкѣ Фомихѣ впадающей въ рѣку Суеньгу	515,700	——	$53\frac{7}{8}$	——	30	16	48	76	Двѣ бутары дѣйствующія коннымъ воротомъ.
	Въ окрестности онаго.									
	а) По рѣчкѣ Петрушихѣ впадающей въ рѣку Суеньгу	204,825	——	$66\frac{3}{4}$	——	14	81	48		
	И того	720,525	——	$57\frac{1}{2}$	1	5	2	——		
2	Мунгайскій, по рѣчкѣ Преображенкѣ впадающей въ рѣку Мунгай	23,250	——	$36\frac{5}{8}$	——	——	88	24	16	Двѣ ручныя бутары
3	Урскій, по рѣчкѣ Уръ, впадающей въ рѣку Иню	667,625	——	$54\frac{7}{8}$	——	39	75	84	131	Четыре ручныя бутары
	Въ окрестности онаго.									
	По логамъ: а) Широкому склоняющемуся въ рѣчку Уръ	761,750	——	$52\frac{7}{8}$	1	3	69	12		
	b) Новому склоняющемуся въ рѣчку Уръ	249,875	——	$50\frac{3}{4}$	——	13	70	72		
	И того	1,679,250	——	$53\frac{1}{4}$	2	17	23	72		

№	Название россыпей или золотосодержащихъ приисковъ и описание ихъ мѣстностей.	Добыто и промыто золотосодержащихъ песковъ.	Сложное содержаніе золота во 100 пудахъ песку.		Получено золота.				Число людей, задолжавшихся по расчету въ одинъ день.	Число дѣйствовавшихъ промывальныхъ устройствъ по расчету въ одинъ день.
			золот.	доли.	пуды.	фунты	золот.	доли.		
4	Христининскій, по логу Осыпному склоняющемуся въ рѣчку Касьму	428,625	——	$52\frac{1}{8}$	——	24	24	24	29	Три ручныя бутары
5	Успѣнскій, по рѣчкѣ Малой Поперешной впадающей въ рѣчку Большую Поперешную . . .	265,905	——	$76\frac{7}{8}$	——	22	19	——	50	Три ручныя бутары
6	Пезасскій, по рѣчкѣ Пезасу впадающей въ рѣку Нижнюю Терсь.	317,500	——	$39\frac{3}{8}$	——	13	58	——	81	Одна вододѣйствующая машина и двѣ ручныя бутары.
	Въ окрестности онаго.									
	а) По ключу Прокопьевскому, впадающему въ въ рѣку Нижнюю Терсь	1,087,500	——	$91\frac{5}{8}$	2	27	86	——		
	И того	1,405,000	——	$79\frac{5}{8}$	3	1	48	——		
7	Терсинскій, по сѣверо-восточной отногѣ рѣки Средней Терси	1,483,653	——	$47\frac{1}{2}$	1	36	64	24	74	Одна вододѣйствующая машина.
	Въ окрестности онаго.									
	а) По ключу Басалаевскому, впадающему въ рѣчку Красную	240,000	——	$60\frac{1}{4}$	——	15	68	72		Двѣ ручныя бутары.
	И того	1,723,653	——	$49\frac{3}{8}$	2	12	37	——		
8	Стрижковскій, по рѣчкѣ Екатерининкѣ, впадающей въ рѣчку Кынзасъ , ...	22,500	——	$74\frac{1}{4}$	——	1	78	——	9	Одна ручная бутара.

№	Название россыпей, или золотосодержащихъ прiисковъ и описанiе ихъ мѣстностей.	Добыто и промыто золотосодержащихъ песковъ.	Сложное содержанiе золота во 100 пудахъ песку.		Получено золота.				Число людей, задолжавшихся по расчету въ одинъ день.	Число дѣйствовавшихъ промывальныхъ устройствъ по расчету въ одинъ день.
			золот.	доли.	пуды.	фунты	золот.	доли.		
9	Царево-Никольскiй, по рѣчкѣ Ѳедоровкѣ впадающей въ рѣку Ортонъ	10,467,500	—	77	21	35	67	—	513	Двѣ новыя вододѣйствующiя машины, изобрѣтенiя Г. Капитана Иваницкаго, двѣ системы ежей съ протиркою на рѣшетахъ.
	Въ окрестности онаго.									
	а) По рѣчкѣ Веселой, впадающей въ рѣчку Балыксу	76,509	—	$50\frac{3}{8}$	—	4	17	89		Одна ручная бутара
	И того	10,544,009	—	$76\frac{7}{8}$	21	39	84	89		
10	Спасскiй, по рѣчкѣ Кабардинкѣ впадающей въ рѣчку Кондому	568,000	1	$15\frac{1}{2}$	1	28	48	—	48	Четыре ручныя бутары.
	Всего по Алтайскимъ казеннымъ золотымъ промысламъ	17,380,717	—	$71\frac{3}{4}$	33	33	69	17	1,027	
	Сверхъ сего по предписанiямъ Алтайскаго Горнаго Правленiя причислено золота полученнаго изъ рудъ Зыряновскаго рудника	— — —	—	—	—	1	88	60		
	Отъ золотоискательныхъ партiй	— — —	—	—	—	12	30	—		
					34	7	91	77		

3.

ВѢДОМОСТЬ

о казенныхъ золотыхъ промыслахъ, Екатеринбургскаго округа, за 1846 годъ.

№	Название россыпей или золотосодержащихъ прiисковъ и описание ихъ мѣстностей.	Добыто и промыто золотосодержащихъ песковъ.	Сложное содержанiе золота во 100 пудахъ песку.		Получено золота.				Число людей, задолжавшихся по расчету въ одинъ день.	Число дѣйствовавшихъ промывальныхъ устройствъ по расчету въ одинъ день.
			золот.	доли.	пуды.	фунты	золот.	доли.		
	А. Рудники.									
	2-й Части рудниковъ.									
1	Катаевскiй, по лѣвую сторону рѣчки Березовки, разстоянiемъ отъ завода въ $2\frac{1}{2}$ верстахъ . . .	5,370	1	15	—	—	62	55		Протолчка руд
	3-й Части рудниковъ.									
2	Князе-Михайловскiй, по правую сторону рѣчки Березовки, въ разстоянiи отъ завода въ 3 верстахъ	7,604	3	32	—	2	62	—		
3	Соймановскiй, по правую сторону рѣчки Березовки, въ разстоянiи отъ завода въ 2 верстахъ . . .	6,281	2	—	—	1	30	—		производилась въ
4	Благовѣщенскiй, по правую сторону рѣчки Березовки, въ самомъ Березовскомъ заводѣ . . .	236	3	17	—	—	7	$48\frac{1}{4}$		
	4-й Части рудниковъ.									Пышминскомъ за-
5	Цвѣтный, по правую сторону рѣчки Березовки, въ разстоянiи отъ завода въ 1 верстѣ	982	1	45	—	—	14	48		
6	Второ-Благодатный, между болотами, называемыми Кругляшемъ и Еленичнымъ, отъ Березовскаго завода въ 16 верстахъ	45,456	2	34	—	11	15	59		водѣ.
	И того	65,929	2	32	—	16	—	$18\frac{1}{8}$	—	Толчей $1\frac{113}{255}$. Вашгердовъ $3\frac{55}{255}$.

№	Названіе россыпей, или золотосодержащихъ прійсковъ и описаніе ихъ мѣстностей.	Добыто и промыто золотосодержащихъ песковъ.	Сложное содержаніе золота во 100 пудахъ песку.		Получено золота.				Число людей, задолжавшихся по расчету въ одинъ день.	Число дѣйствовавшихъ промывальныхъ устройствъ по расчету въ одинъ день.
			золот.	доли	пуды	фунты	золот.	доли		
	Сверхъ того.									
	От прежде протолченныхъ рудъ, промыто откидныхъ песковъ, продуктовъ и шламовъ	155,000	—	32	—	5	42	70	—	Станковъ $1\frac{196}{255}$. Вашгердовъ $24\frac{251}{255}$.
	Проамальгамировано рудныхъ песковъ, разныхъ продуктовъ и серебряной руды	43,649	—	—	—	—	—	—	—	Амальгамирныхъ бочекъ $9\frac{171}{255}$. Обжигательныхъ печей $1\frac{39}{255}$. Амальгамирныхъ мѣльницъ $1\frac{161}{255}$.
	Получено отъ амальгамаціи тарелочнаго металла 6 пудовъ 2 фунта 26 золотниковъ $8\frac{1}{4}$ долей, въ которомъ заключается серебристаго золота . .	— — —	—	—	—	29	32	49 $\frac{5}{100}$		
	Изъ шламовъ	— — —	—	—	—	18	90	—		
	Всего рудъ	264,578	—	—	1	29	69	41 $\frac{29}{100}$	$209\frac{248}{255}$	
	В. Россыпи или прійски.									
1	Березовская, на лѣвой сторонѣ рѣчки Березовки, отъ Березовскаго завода на сѣверъ въ $1\frac{1}{2}$ верстѣ	1,752,835	—	66	3	5	3	33		Станковъ: съ чашами $8\frac{128}{255}$. — бочками $\frac{9}{255}$. — рѣшетами $4\frac{102}{255}$. Обыкновенныхъ Вашгердовъ $6\frac{149}{255}$.
2	Владимирская 3, въ самомъ Березовскомъ заводѣ	445,548	1	66	1	38	32	1	$377\frac{202}{255}$	
3	Михайловская, на равнинѣ лѣжащей отъ Березовскаго завода на сѣверъ въ 3 верстахъ	27,915	—	53	—	1	60	48		
4	Комаровская, въ Царево-Елизаветинскомъ квадратѣ, на правой сторонѣ открытаго канала Ключевской васеръ-штольны, отъ Березовскаго завода въ $2\frac{1}{2}$ верстахъ	950,980	—	32	—	33	43	70	$342\frac{108}{255}$	Станковъ: съ рѣшетами $3\frac{107}{225}$. — бочками $4\frac{111}{225}$. — чашами 4. Обыкновенныхъ вашгердовъ $10\frac{61}{225}$.

№	Названіе россыпей, или золотосодержащихъ прiисковъ и описаніе ихъ мѣстностей.	Добыто и промыто золотосодержащихъ песковъ.	Сложное содержаніе золота во 100 пудахъ песку.		Получено золота.				Число людей, задолжавшихся по расчету въ одинъ день.	Число дѣйствовавшихъ промывальныхъ устройствъ по расчету въ одинъ день.
			золот.	доли.	пуды.	фунты	золот.	доли.		
5	Успѣнская 2, по правую сторону открытаго канала Ключевской васеръ-штольны, отъ Березовскаго завода въ $2\frac{1}{2}$ верстахъ	392,992	—	54	—	23	21	42		Станковъ:
6	Россыпь ИМПЕРАТОРЪ НИКОЛАЙ I, на лѣвой сторонѣ открытаго канала, подлѣ Царево-Елизаветинскаго прiиска, отъ Березовскаго завода въ $2\frac{1}{2}$ верстахъ	2,098,663	—	32	1	34	66	2	$542\frac{103}{255}$	съ рѣшетами $3\frac{107}{255}$. — бочками $4\frac{111}{255}$. — чашами 4. Обыкновенныхъ вашгердовъ $10\frac{61}{255}$.
7	Борисовская 1, въ квадратѣ Борисовскомъ, отъ Березовскаго завода на востокъ въ 2 верстахъ .	753,090	—	25	—	20	57	48	$192\frac{116}{255}$	Стан. съ рѣш. $5\frac{99}{255}$. Обыкн. вашг. $2\frac{235}{255}$.
8	Шарташская 2, по логу впадающему въ Шарташскій водопроводный каналъ, отъ завода въ 4 верстахъ	660,550	—	59	1	2	63	—	$72\frac{52}{255}$	Стан. съ рѣш. $5\frac{9}{255}$. Обыкн. вашг. $1\frac{169}{255}$.
9	Ивановская 3, около Пророко-Ильинскаго прiиска, по лѣвую сторону рѣчки Камышенки	751,700	—	41	—	34	7	32		Станк. съ рѣш. $6\frac{99}{255}$. —— —бочк. $2\frac{190}{253}$
10	Николае-Александровская, по правую сторону рѣки Пышмы, отъ Спассо-Преображенскаго прiиска въ 100 саженяхъ на юго-востокъ	774,300	—	48	1	—	47	65	$296\frac{25}{255}$	Обыкн. вашг. $5\frac{149}{255}$.
11	Александровская 4, по логу лѣжащему между рѣчекъ Калиновки и Камышенки на востокъ . .	206,400	—	55	—	12	29	95		
12	Задоринская, близъ деревни Пышмы, отъ Березовскаго завода въ 11 верстахъ на сѣверо-западъ	17,200	—	30	—	—	55	—		
13	Уктуско-Ключевская, отъ города Екатеринбурга въ 4 верстахъ, на юго-востокъ	61,700	—	35	—	2	37	48	$6\frac{227}{255}$	Станк. съ рѣш. $\frac{99}{255}$. Обыкн. вашг. $\frac{47}{255}$.

№	Названіе россыпей или золотосодержащихъ прiисковъ и описаніе ихъ мѣстностей.	Добыто и промыто золотосодержащихъ песковъ.	Сложное содержаніе золота во 100 пудахъ песку.		Получено золота.				Число людей, задолжавшихся по расчету въ одинъ день.	Число дѣйствовавшихъ промывальныхъ устройствъ по расчету въ одинъ день.
			золот.	доли.	пуды.	фунты	золот.	доли.		
14	Патрушихинская 2, отъ Патрушихинскаго 1 пріиска въ 1 верстѣ	231,050	—	53	—	13	48	48	$17\frac{96}{255}$	Стан. съ рѣш. $1\frac{197}{255}$ Обыкн. вашг. $1\frac{74}{255}$
15	Косулинская 2, по лѣвую сторону Тобольской дороги, отъ города Екатеринбурга въ 20 верстахъ	226,100	—	42	—	10	43	—	$29\frac{10}{255}$	Стан. съ рѣш. $1\frac{162}{255}$ Обыкн. вашг. $2\frac{82}{25…}$
16	Андреевская 3, отъ Андреевскаго 1 пріиска въ 1 верстѣ 90 саженяхъ на востокъ	35,950	1	35	—	5	11	54	$346\frac{5}{255}$ (на №№ 16—18)	Станк. съ рѣш. $\frac{132}{255}$
17	Болотная 4, по правую сторону Тобольской дороги, отъ города Екатеринбурга на юго-западъ въ 14 верстахъ	46,000	—	86	—	4	29	—		— — — чаш. $23\frac{12}{25…}$
18	Ржавская 2, по логу впадающему изъ Ржавскаго болота и впадающему въ озеро Карасье, отъ города Екатеринбурга по трактовой Тобольской дорогѣ въ 12 верстахъ	3,703,200	—	68	6	34	29	42		Обыкн. вашг. $6\frac{11…}{25…}$
19	Бугровскаая, на не большей возвышенности, отъ деревни Кургановой въ 3 верстахъ	136,800	—	53	—	7	88	—	$12\frac{63}{255}$	Станк. съ рѣш. $\frac{33…}{25…}$ Обыкн. вашг. $1\frac{28…}{25…}$
20	Бѣлоярская 2, по рѣчкѣ Крутишкѣ, впадающей въ рѣку Пышму, отъ Березовскаго завода на востокъ въ 43 верстахъ.	165,700	—	36	—	6	49	—	$21\frac{30}{255}$	Стан. съ рѣш. $1\frac{58…}{25…}$ Обыкн. вашг. $1\frac{17…}{25…}$
21	Павловская, по логу между Александровскимъ и Болотовскимъ пріисками	347,600	—	69	—	26	20	6	$346\frac{25}{255}$ (на №№ 21—22)	Стан. съ рѣш. $13\frac{21…}{25…}$ — — — чаш. $5\frac{12…}{25…}$
22	Юрьевская 1, лежитъ между Полѣвскою дорогою и Полуденно-Горношитскимъ пріискомъ . . .	295,100	—	77	—	24	82	48		Обыкн. вашг. $8\frac{21…}{25…}$

№	Название россыпей, или золотосодержащих приисков и описание их мѣстностей.	Добыто и промыто золотосодержащих песков.	Сложное содержание золота во 100 пудах песку.		Получено золота.				Число людей, задолжавшихся по расчету въ одинъ день	Число дѣйствовавшихъ промывальныхъ устройствъ по расчету въ одинъ день.
			золот.	доли.	пуды.	фунты	золот.	доли.		
23	Ново-Николаевская, по лѣвую сторону рѣчки Болотовки	1,720,400	—	48	2	11	1	42		Стан. съ рѣш. 13 $\frac{217}{255}$.
24	Юрьевская 2, отъ Юрьевскаго 1 пріиска на востокъ въ 50 саженяхъ	15,600	—	51	—	—	84	24	346 $\frac{75}{255}$	— — —чаш. 5 $\frac{124}{255}$.
25	Борисовская 2, по равнинѣ лежащей между Горношитскою 1 и Николаевскою россыпями . .	1,022,630	—	55	2	21	38	72		Обыкн. вашг. 8 $\frac{223}{255}$.
26	Чадовская 1, отъ Мостовскаго 1 пріиска на юговостокъ въ 4 верстахъ	34,400	—	45	—	-1	67	—		Стан. съ рѣш. 18 $\frac{33}{255}$.
27	Владимирская 2, по логу впадающему съ правой стороны въ рѣчку Малую Мостовку	8,700	—	28	—	—	26	92		
28	Карасьевская 4, по ключу Карасьевскаго истока, отъ Карасьевскаго 1 пріиска въ 1 верстѣ . .	245,600	—	55	—	14	62	48	245	
29	Поздинская, возлѣ Верхотурскаго 2 пріиска . .	2,089,626	—	79	4	19	76	68		
30	Софіевская, впадаетъ съ правой стороны въ пріискъ 4 Талицкій	427,800	—	77	—	36	23	84		Обыкн. вашг. 3 $\frac{108}{255}$.
	На опытномъ станкѣ, проамальгамировано горныхъ песковъ	51,386 $\frac{1}{2}$	—	18	—	1	32	5 $\frac{3}{4}$	39	Станк. опытн. $\frac{58}{255}$. Обыкн. вашгер. $\frac{151}{255}$.
	Отъ развѣдокъ золотоискательныхъ партій . .	—	—	—	—	1	67	7		

№	Названіе россыпей, или золотосодержащихъ пріисковъ и описаніе ихъ мѣстностей.	Добыто и промыто золотосодержащихъ песковъ.	Сложное содержаніе золота во 100 пудахъ песку.		Получено золота.				Число людей, задолжавшихся по расчету въ одинъ день.	Число дѣйствовавшихъ промывальныхъ устройствъ по расчету въ одинъ день.
			золот.	доли.	пуды.	фунты	золот.	доли.		
	Хищническаго	— — —	——	——	——	——	2	33		
	И того обработано: золотосодержащихъ песковъ .	19,697,515$\frac{1}{2}$	——	60	32	11	65	15$\frac{3}{4}$	2,280$\frac{194}{255}$	Стан. съ рѣш. 63$\frac{14}{255}$.
	Рудъ протолчено	65,929	2	32	——	16	——	18$\frac{1}{4}$		——— бочк. 7$\frac{55}{255}$.
	Откидныхъ рудныхъ песковъ промыто	155,000	——	32	——	5	42	70		——— чаш. 41$\frac{218}{255}$.
										—— опытн. $\frac{58}{255}$.
	Проамальгамировано рудныхъ песковъ, разныхъ продуктовъ и серебряные руды	43,649								Обыкн. ваш. 53$\frac{75}{255}$.
	Получено отъ амальгамаціи тарелочнаго металла 6 пудовъ 2 фунта 26 золотниковъ 8$\frac{1}{4}$ долей, въ которомъ заключается серебристаго золота . .	— — —	——	——	——	29	32	49$\frac{5}{100}$		
	Изъ шламовъ	— — —	——	——	——	18	90	——		
	И того	264,578	——	——	1	29	69	41$\frac{5}{100}$	209$\frac{248}{255}$	
	Всего	19,962,093	——	——	34	1	38	57$\frac{5}{100}$	2,489$\frac{187}{255}$	

Разрѣзъ каменоугольнаго пласта въ долинѣ Ургеби близъ Тквибуля.

Геогностическая карта каменноугольнаго мѣсторожденія въ Тквибули, снятая на мѣстѣ Г.Г. Абихомъ.

Сѣверъ

35° СВ

33° СЗ

Простираніе каменноугольнаго пласта подъ 33° къ СЗ.

Глинистая почва смѣшанная съ гранитными скалами

Холмъ Ургели

р. Чхорилашкали

Горы называемыя Джури

A

B

C

Каменноуг: песчаникъ

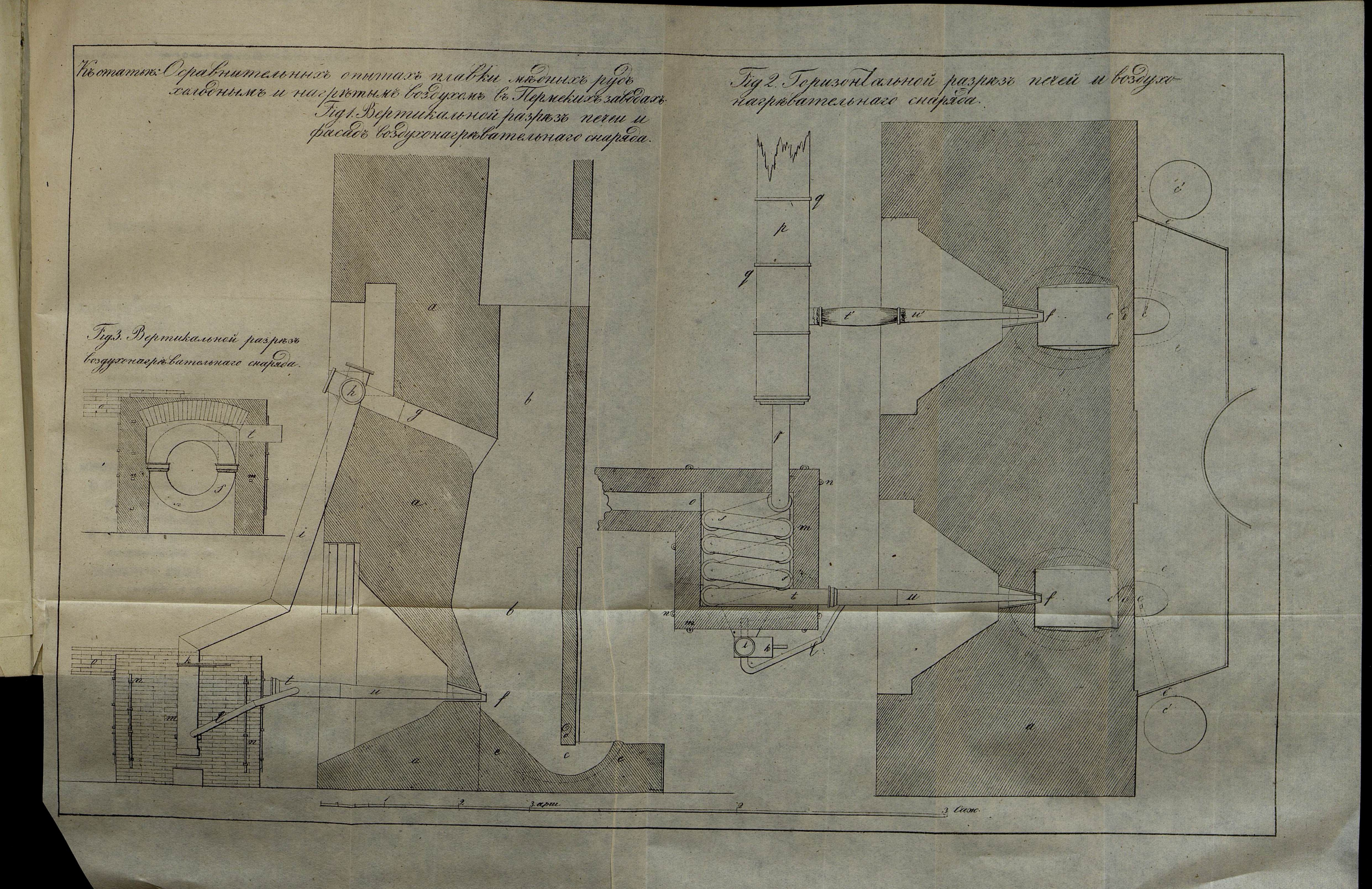
Каменный уголь

a Обнаженныя мѣста

b Шалаши для рабочихъ

100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 анг: фут.

Гор. жур. 1847. № 9


Къ статьѣ: О сравнительныхъ опытахъ плавки мѣдныхъ рудъ
холоднымъ и нагрѣтымъ воздухомъ въ Пермскихъ заводахъ.
Fig 1. Вертикальной разрѣзъ печи и
фасадъ воздухонагрѣвательнаго снаряда.
Fig 2. ГоризонTальной разрѣзъ печей и воздухо-
нагрѣвательнаго снаряда.
Fig 3. Вертикальной разрѣзъ
воздухонагрѣвательнаго снаряда.
3 арш.
3 саж.

ОГЛАВЛЕНІЕ

ТРЕТЕЙ ЧАСТИ ГОРНАГО ЖУРНАЛА 1847 года.

IV. ГЕОЛОГІЯ.

V. СМѢСЬ.

Стран.